



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R57 :1991

Elanvändning i kontorshus

Mätning och analys

Kv Rosteriet

Stockholm

Parviz Kamjou

Ragnar Jung

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400135561

Byggforskningsrådet

R57:1991

ELANVÄNDNING I KONTORSHUS

Mätning och analys
Kv Rosteriet
Stockholm

Parviz Kamjou
Ragnar Jung

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 880988-3
från Statens råd för byggnadsforskning till Byggnadssty-
relsen, Tekniska enheten, Stockholm.

REFERAT

Denna rapport redovisar elanvändningen i en av tre fastigheter som Byggnadsstyrelsen har studerat. De övriga fastigheterna är kv. Gamen, Stockholm och Statens provningsanstalt i Borås vilka redovisas i separata rapporter.

Syftet med studierna är dels att vinna erfarenheter från olika sätt att mäta dels att mera ingående få kännedom om elanvändningens storlek och fördelning inom kontorsbyggnader. Även metodik för kartläggning ingår i studierna. Materialet är avsett att utgöra underlag för mera generella bedömningar avseende eleffektiviseringsåtgärder.

Rapporten beskriver mät- och analysmetoder samt resultat. Mätningarna redovisas i form av kurv- och stapeldiagram samt i tabellform. Mätperioden omfattar ett kalenderår och fördelar sig på följande områden:

I Byggnadsforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, obekvat papper.

R57:1991

ISBN 91-540-5388-9

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

gotab 94562, Stockholm 1991

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

1. SAMMANFATTNING	5
2. FASTIGHET	9
3. OBJEKT	19
3.1 FASIGHETSDRIFT	19
1 Ventilation	
2 Värme	
3 Kyla	
4 Belysning	
5 Markvärmeanläggning	
6 Hiss	
7 Övrigt	
3.2 HYRESGÄSTDRIFT	26
1 Belysning	
2 Persondatorer, kontorsutrustning	
3 Terminalsystem, centraldator	
4 Ordbehandlare, centraldator	
5 Kopiering	
6 Pausrum	
7 Övrigt	
4. DATAINSAMLINGSSYSTEM	33
4.1 UTRUSTNING	33
1 Givare	
2 Logger	
3 Datorutrustning	
4.2 PROGRAMVARA	34
1 Kommunikation, presentation	
2 Utvärdering	
5. REDOVISNING OCH ANALYS AV MÄTVÄRDEN, OBJEKTSVIS	36
5.1 FASIGHETSDRIFT	37
1 Ventilation	
2 Värme	
3 Kyla	
4 Belysning	
5 Markvärmeanläggning	
6 Hiss	
7 Övrigt	
5.2 HYRESGÄSTDRIFT	55
1 Belysning	
2 Persondatorer, kontorsutrustning	

3	Terminalsystem, centraldator	
4	Ordbehandlare, centraldator	
5	Kopiering	
6	Pausrum	
7	Övrigt	
6.	REDOVISNING OCH ANALYS AV TOTAL FÖRBRUKNING	83
6.1	TOTALT KÖPT ELENERGI	83
6.2	ENERGIFÖRBRUKNINGENS LÅNGTIDSTREND	90
BILAGOR		
Bilaga 1	Förteckning över belysningsarmaturer	
2	Elmätare, datablad	
3	Elscheman	
4	VVS-scheman	
5	Mätvärdeslogger, datablad	
6	Fotografier	

1.1 MÅLSÄTTNING OCH GENOMFÖRANDE

Målsättningen för projektet har varit att kartlägga och analysera elanvändningen i en kontorsfastighet. Den aktuella fastigheten representerar elförbrukning och användningssätt i moderna och energieffektiva 80-talsbyggnader. Mätning och redovisning har skett på såväl detalj- som totalnivå för att kunna utgöra underlag för eleffektiviseringsåtgärder.

Mätningarna har pågått från den 1 juli 1989 till den 30 juni 1990. Mätning av fastighetens totala energiförbrukning samt kartläggning av vissa förbrukningar påbörjades dock redan den 7 december 1988.

Mätdata har kontinuerligt insamlats för ett 20-tal mätpunkter med hjälp av tre dataloggrar. Dessutom har registrering av ca 15 mätpunkter skett under kortare tider (ca 1-4 veckor per mätomgång).

Insamlade data har, med jämna mellanrum, överförts till en bärbar persondator på de tre mätplatserna och sedan har disketterna innehållande mätdata lästs in i en dator på konsultkontoret.

För ytterligare ca 10 mätpunkter har enstaka mätningar och beräkningar utförts.

Personal på SIND och STEV har genom sin medverkan vid kartläggning av vissa drifttider bistått projektet. Dessutom har kontinuerliga kontakter hållits med fastighetens driftpersonal och hyresgäster.

1.2 FASTIGHET

Kv Rosteriet ligger på Lövholmen, som är ett blandat äldre industriområde mellan sjön Trekanten och Liljeholmsviken ca 3 km från Stockholms City. Inom kv Rosteriet finns flera byggnader av olika ålder.

Den för energiutredningen utvalda byggnaden, Hus B, uppfördes mellan 1979 och 1981. Den består av en 7-våningsdel sammanbyggd med en 3-våningsdel samt en 2-vånings entrébyggnad.

Hyresgäster är Statens energiverk, STEV, samt Statens industriverk, SIND. Inom kvarteret inryms även STU. Fastigheten förvaltas av Byggnadsstyrelsen som har drift-

kontor i en intilliggande byggnad.

Den totala ytan är 11650 m² med en volym på 38000 m³. Det finns 275 kontorsrum och 17 sammanträdesrum i fastigheten men utrymmen såsom personalrestaurang, verkstäder och tryckeri finns ej.

Den huvudsakliga verksamheten utgörs av utredningar, med persondatorer och terminaler som de mest förekommande arbetsredskapen.

1.3 ELANVÄNDNING

Fastighetens olika elförbrukande verksamheter har indelats i olika objekt med tanke på framtida åtgärder för eleffektivisering. Indelningen har skett enligt fastighets- respektive hyresgästdrift med hänsyn till förvaltarens och nyttjarens praktiska möjligheter att påverka elanvändningen. Årsförbrukningens fördelning framgår av nedanstående tabell.

<u>Objekt</u>	<u>Elförbrukning(Mwh)</u>	<u>Fördelning(%)</u>
- ventilation	169	26
- värme	0	0
- kyla	9	1
- belysning fastighet	40	6
- markvärme	6	1
- hissar	13	2
- belysning hyresgäst	175	26
- persondatorer, terminaler	149	23
- basdatorer : dator	23	3
: kyla	27	4
- kopiatorer	12	2
- pausrum	32	5
- övrigt	6	1
Summa :	661 MWh	100 %

Noteras bör att studien har visat att persondatorernas (och även basdatorernas) uppmätta medeleffekt endast utgör ca 30-40 % av på maskinen angivna märkeffekt. Detta resultat torde vara intressant för beräkning av värme- och kylbehov vid framtida byggnadsprojektering.

1.4 MEDVERKANDE I PROJEKTET

Projektet initierades av Byggnadsstyrelsen under hösten 1988 och ingår som del i samarbetsavtal med Byggforskningsrådet. Projektet ingår även som del i Statens energiverks satsning på eleffektiviseringsområdet med Hans Nilsson som ansvarig.

chef.

Projektet har på Statens energiverk handlagts av Egil Öfverholm, Kansliet för effektivare energianvändning.

Projektet har hos Byggnadsstyrelsen handlagts av :

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| - Curt Brorsson, Tekniska enheten | fram till våren 1989 |
| - Sten Erlandsson, - " - | sommaren 1989 |
| - Kurt Carlström, - " - | från hösten 1989 |

I fastigheten kv Rosteriet har Bo-Göran Carlsson (KBS-Ö) med driftpersonal medverkat.

Projektet har genomförts av ALFAMATION AB med Insel AB som installatör samt Moha-Konsult AB som programvarukonsult.

Rapporten beskriver mät- och analysmetoder samt resultat. Mätningarna redovisas i form av kurv- och stapeldiagram samt i tabellform. Mätperioden omfattar ett kalenderår och fördelar sig på följande områden:

Fastighetsdrift

- ventilation
- värme
- kyla
- belysning
- markvärmeanläggning
- hiss

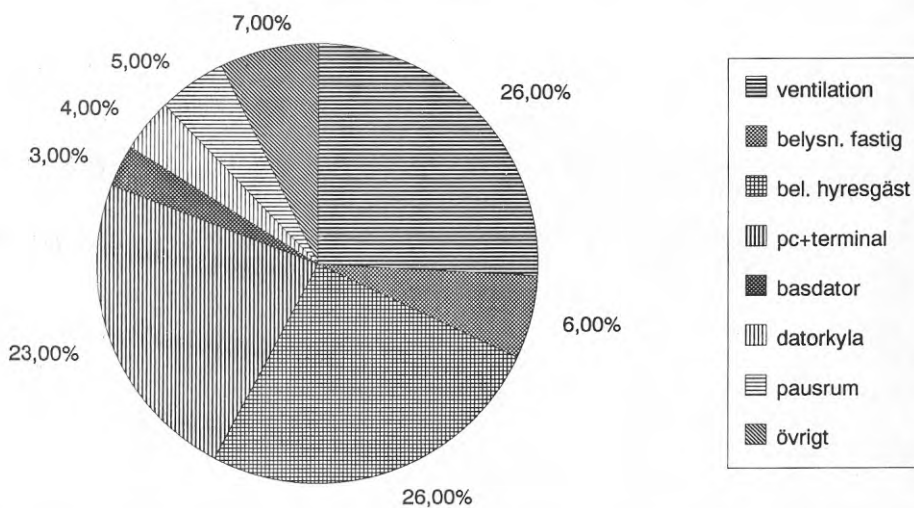
Hyresgästdrift

- belysning
- persondatorer och terminaler
- centraldatorer för terminalsystem och ordbehandling
- kopiering
- pausrum
- total elförbrukning
- fördelning på aktiv/reaktiv effekt och energi

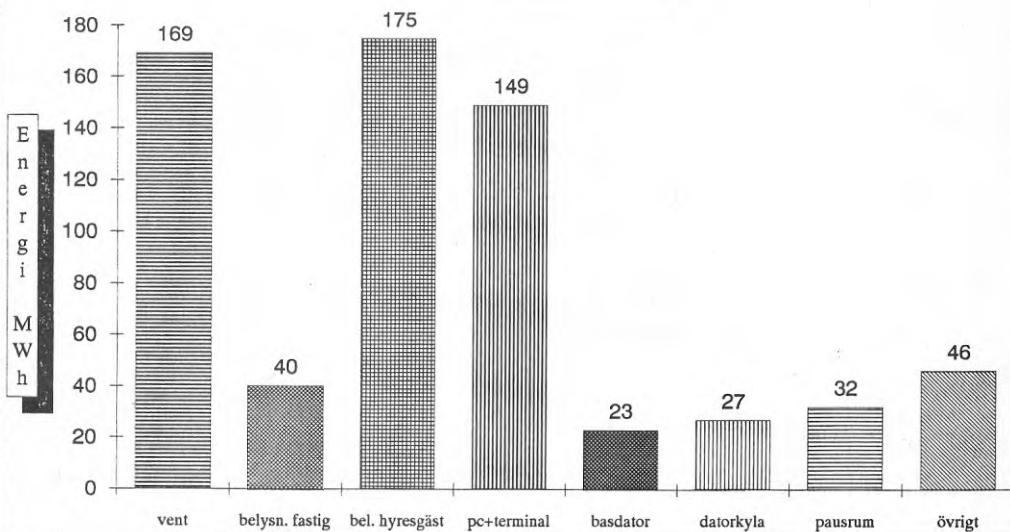
Av mätresultaten har följande insikter vunnits.

- 1) PC och terminaler är som regel i drift under dygnets alla timmar. Ofta även under semestrar och långhelger. Besparingsmöjligheten är därför stor.
- 2) Belysning i fastighet kan minskas i drifttid.
- 3) Effektuttag för belysning hos hyresgäst kan minskas med ca 30%. Detta trots den relativt låga installerade effekten i denna fastighet (ca 17 W/m² inklusive bordslampa)!
- 4) Ventilation och kyla kan effektiviseras genom tekniska åtgärder och justering av drifttider.
- 5) Total elförbrukning har under de senaste åren minskat med några procent trots att antalet PC har ökat!

Årsförbrukningens fördelning



Förbrukning total



2.1 LÄGE

Kv Rosteriet ligger på Lövholmen, som är ett blandat äldre industriområde mellan sjön Trekanten och Liljeholmsviken ca 3 km från Stockholms city. Kvarteret upptar en areal av 17.010 m² och begränsas av Lövholmsvägen, Liljeholmsvägen, Trekantsvägen samt parken kring sjön Trekanten.

2.2 TOMTEN

Disposition

Inom kvarteret finns tre äldre hus, som bevarats (se Situationsplan). En 4-våningsbyggnad utnyttjas för privat industriändamål. A-huset är en 6-våningsbyggnad, som byggts om och fasadrenoverats. Här inrymmer Statens energiverk, STEV, Byggnadsstyrelsens driftkontor samt ett tryckeri. SK-huset är en sammansatt kontorsbyggnad med upp till 9 våningars höjd. Lokalerna disponeras av Styrelsen för teknisk utveckling, STU, med flera statliga verksamheter.

Den senast uppförda byggnaden ligger mellan de äldre husen. Anläggningen, omfattande B- respektive C-husen, består av en 7-våningsdel vinkelrätt mot Lövholmsvägen sammanbyggd med en 3-våningsdel utmed denna väg och en 2-vånings entrébyggnad (C-huset) i kvarterets centrala del. Här inrymmer Statens industriverk, SIND, på plan 1 och 3-7 samt STEV på plan 2.

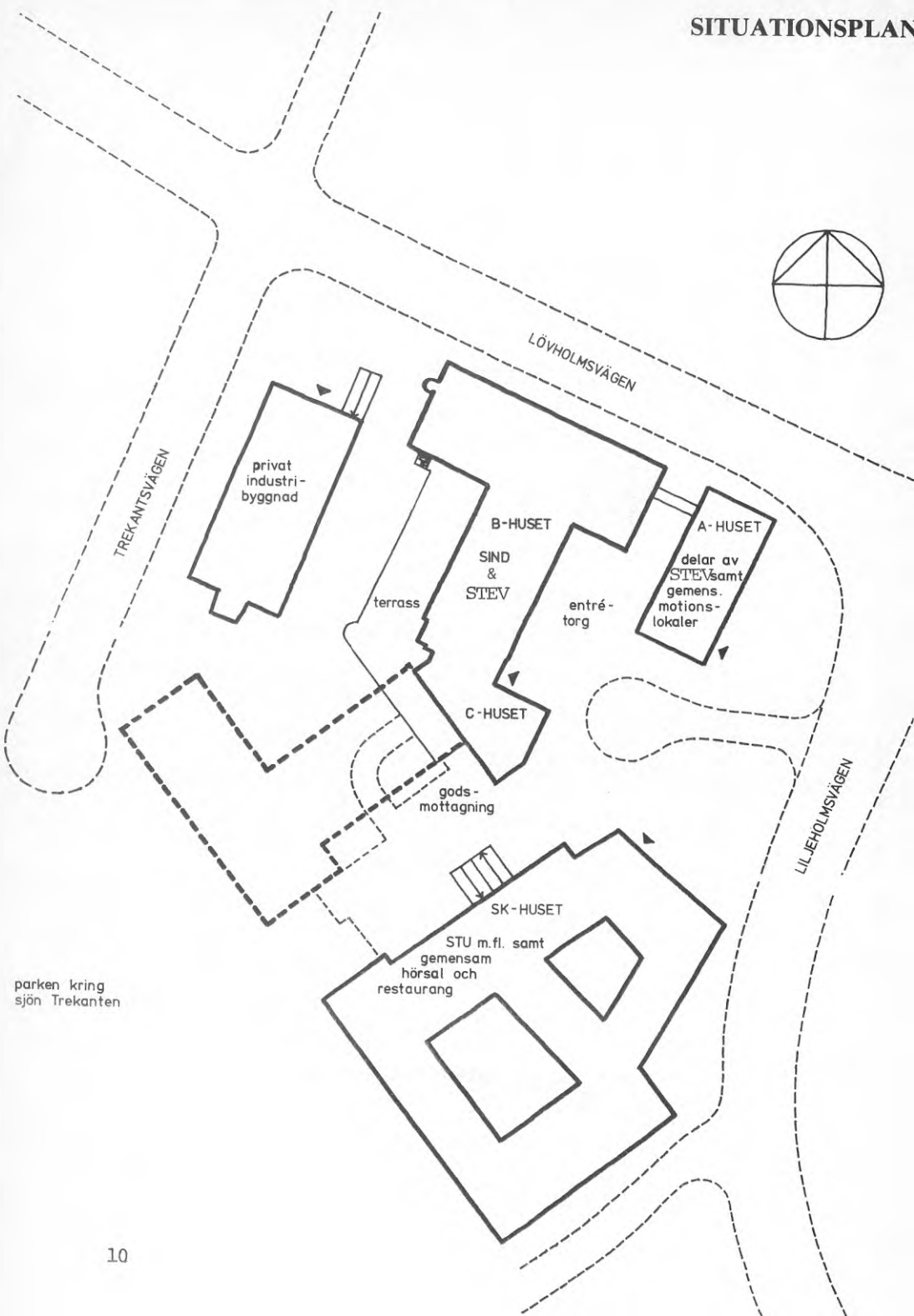
Ett önskemål har varit samordnade entréförhållanden för de delar inom kvarteret, som utnyttjas för statlig förvaltning. Det finns därför en gemensam infart, som avslutas med en vändslinga från Liljeholmsvägen. Via en torgbildning når man nybyggnadens huvudentré. Torget är främst avsett för gång- och cykeltrafik men medger även framkörning av ambulans och handikappfordon till entrén. Gods- och sophantering är förlagda till andra sidan av entrébyggnaden.

Entrétorget är plattbelagt och planterat med hästkastanjer. På husets gårdssida finns en terrass med trädgårdsanläggningar och uteplatser.

2.3 NYBYGGNADEN

Nybyggnaden, hus B och C uppfördes mellan 1979 och 1981 med projektering under 1977-1979. Det är denna del av kv Rosteriet som utgör föreliggande utrednings studieobjekt.

SITUATIONSPLAN



2.3.1 Data

Tomtareal:	5.865 m2
Antal P-platser totalt:	78 st
varav i garage:	57 st
för handikappade:	4 st
Byggnadsvolym:	38.000 m3
Bruttovåningsarea:	11.650 m2
Rumsarea:	7.200 m2
Antal arbetsplatser:	275 st
Totalkostnad i prisläge 1980-04-01	
hus och mark:	ca 50,0 Mkr
inredning:	ca 3,5 Mkr

2.3.2 Disposition

Anläggningen är, bortsett från entrébyggnaden, uppbyggd av två ca 18 m breda huskroppar med dubbelkorridorsystem kring en mörk kärna. Kontorsrummen ligger utmed fasaderna medan kärnan innehåller arkiv, förråd, sammanträdesrum, pausrum, toaletter m m. På två ställen i anläggningen finns trappor och hissar mellan samtliga våningsplan.

- Plan 0, källarvåningen, innehåller parkeringsgarage, förråd, arkiv och tekniska utrymmen.
- Plan 1, bottenvåningen, innehåller entréhall med reception, godsmottagning, vaktmästeri, omklädningsrum samt kontor, sammanträdesrum, arkiv och förråd.
- Plan 2-7, innehåller kontor, sammanträdesrum, arkiv och förråd.

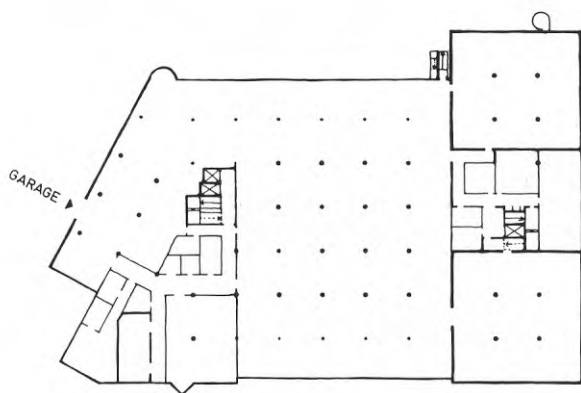
2.3.3 Entré - trappor - korridorer

I entrébyggnaden finns reception samt entréhall med sittplatser. En trappa upp i denna byggnadsdel finns ett uppehållsrum, som står i öppen förbindelse med entréhallen i bottenvåningen. Ett huvudtrapphus med två hissar ligger i direkt anslutning till entréhallen. Härifrån når man byggnadens samtliga våningsplan inklusive källaren med parkeringsgaraget.

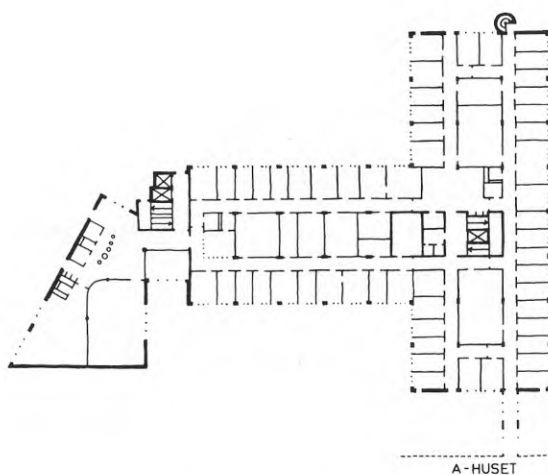
Från huvudtrapphuset leder dubbla korridorer förbi rummen i 7-våningshuset till det norra trapphuset, som har en hiss. I 3-våningshuset leder dubbla korridorer härifrån ut till rummen i denna byggnadsdel. Vid den västra fasaden finns en enklare utrymningstrappa från 3-våningshuset. I plan 2 finns en förbindelsegång för inomhuskommunikation till A-huset.

PLANER

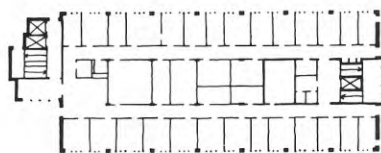
Plan 0
Källare



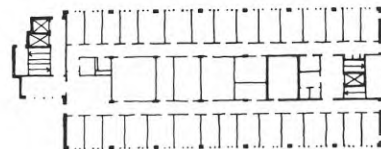
Plan 2
Vån 1 tr

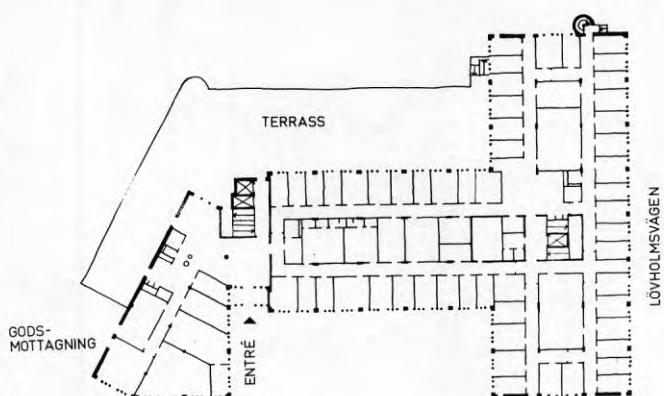


Plan 4
Vån 3 tr

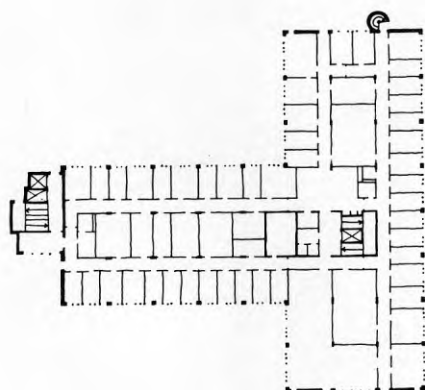


Plan 6
Vån 5 tr

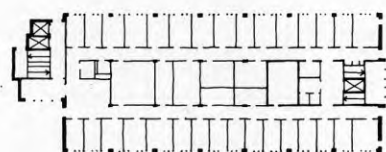




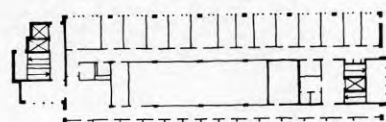
Plan 1
Bottenvån



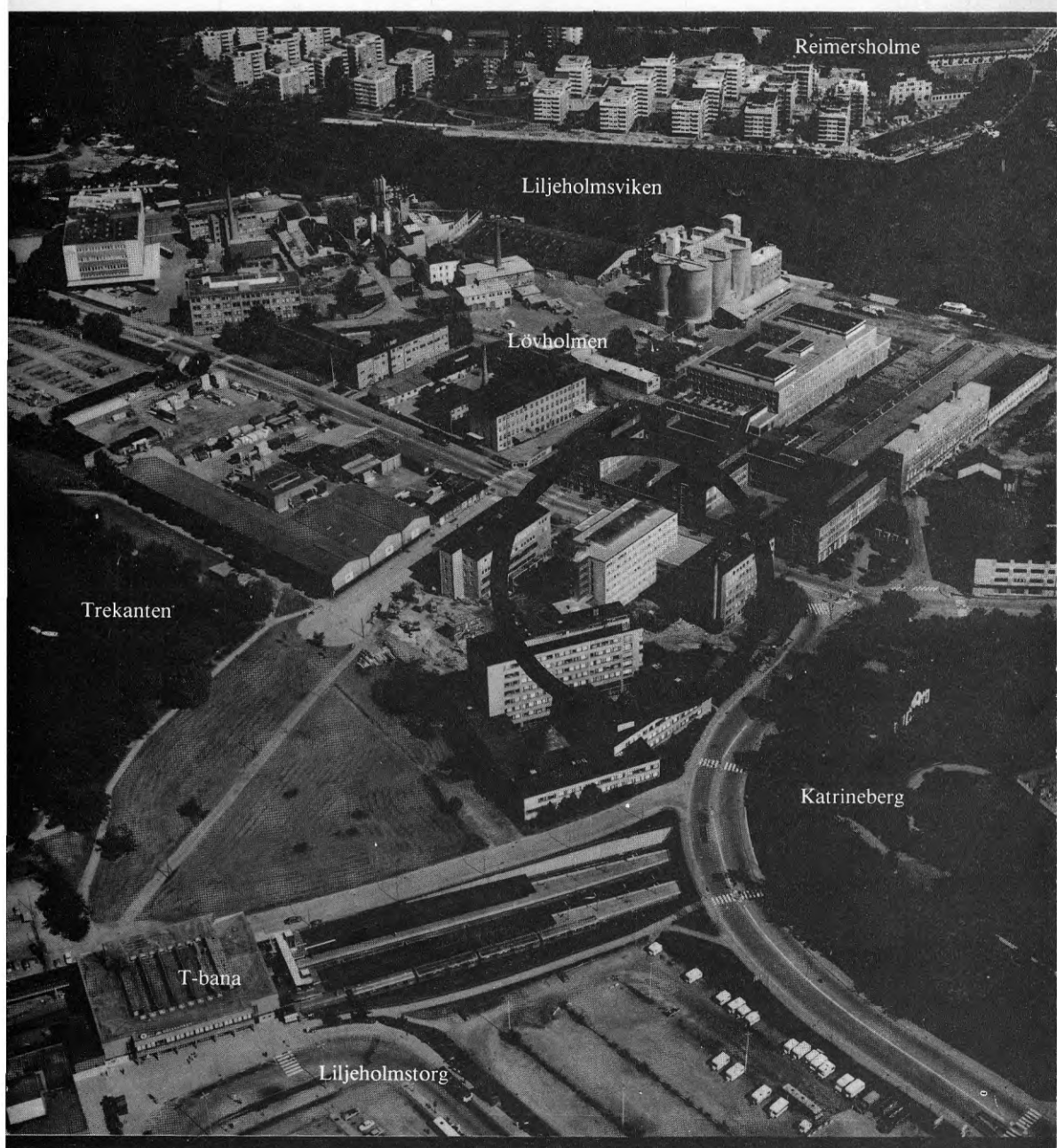
Plan 3
Vån 2 tr



Plan 5
Vån 4 tr



Plan 7
Vån 6 tr



2.4 RUMMEN

2.4.1 Kontorsrum

Alla kontorsrum ligger utmed fasaden och är drygt 4 m djupa. Bredden bestäms av fönstermodulen, som är 120 cm. Två gånger på 6 m finns möjlighet att dela en modul i två halva, då fönstermodulen är 60 cm. De vanligaste rumsbredderna är 2, 2 1/2 och 3 moduler. SIND och STEV har fördelat rumsmodulerna inom de ramar, som beslutats av regeringen och byggnadsstyrelsen.

2.4.2 Sammanträdesrum

Gemensamma sammanträdesrum finns på samtliga våningsplan. De ligger som regel i kärnan och saknar fönster. På plan 7 finns ett sammanträdesrum med 8 platser förlagt i fasad, då kärnan upptas av fläktrum. På övriga plan i 7-våningsdelen finns två sammanträdesrum i kärnan med plats för 8 eller 14 personer i varje, beroende av terminalrumsbehovet. I 3-våningsdelen finns ett lite större sammanträdesrum med plats för 30 personer på varje våningsplan. I entrébyggnaden finns ett ännu större sammanträdesrum, som har fönster och plats för 42 personer.

2.5 TEKNISK BESKRIVNING

2.5.1 Konstruktion

Husets bärande delar såsom pelare, vissa väggar och bjälkslag är utförda i plastgjuten betong. Ytterväggarna är av betong med isolering och fasadbeklädnad. Yttertaken är i huvudsak plana, isolerade, papptäckta och belagda med grus. Normalt består innerväggar av gipsskivor på stålregelstomme. Vissa väggar är dock murade i tegel. Fönstren är glasade med tvåglas isolerruta i innerbåge och med enkelglas i ytterbåge.

2.5.2 Ventilation

Byggnaden tillförs filtrerad och förvärmad luft genom tilluftsfläktar. Vintertid återvinns värmen ur frånluften i energisparingssyfte. Tilluften kan vid behov, t ex sommartid, forceras för att vädra ur lokalerna. Sammanträdesrum och terminalrum kan förses med kyld luft.

Fläktar och aggregat för luftförsörjning är placerade i kärnan på plan 7. Därifrån distribueras luften via schakt ner till respektive våningsplan. Från schakten går kanaler till rummen i huvudsak ovan korridorundertak.

Garaget i källaren har egna frånluftsfläktar placerade i taket under terrassen.

Till sammanträdesrum, terminalrum, arkiv samt pausrum och entréhall tillförs och evakueras luften från ventiler placerade i tak.

Luften för kontorsrummen tillförs och evakueras genom ventiler placerade i korridorväggen. Luften i kontorsrummen byts 2,5 gånger per timme.

2.5.3 Värme

Rummen uppvärms i huvudsak genom radiatorer under fönstren. Radiatorerna kan regleras individuellt i varje kontorsrum med en termostat. Radiatortermostaterna är begränsade till högst +20 grader C i enlighet med de då gällande bestämmelser vid tidpunkten för uppförandet av byggnaden.

2.5.4 El och belysning

Elkraften distribueras från transformatorer och ställverk i källaren genom vertikala schakt till elcentraler i korridorerna på varje våningsplan. Därifrån sker ledningsdragningen i huvudsak på kabelstegar ovan korridorundertak samt i utanpåliggande kanalisation under fönstren. I fönsterbröstningen finns eluttag för 220 V samt dosor för rikstele, interntele och terminalinstallation.

För belysning används normalt lysrörsarmaturer i energisparutförande. Kontorsrummen har nedhängande armaturer med flyttbar infästning i tak. Armaturerna är försedda med dragströmbrytare och väggströmbrytare saknas. Sammanträdesrum och korridorer har belysningen infälld i undertak. I sammanträdesrummen kan ljuset fördunklas. Korridorbelysningen styrs centralt. I toaletter, pausrum, lunchrum, trapphus och entréhall förekommer glödljusbelysning.

2.5.5 Hissar

Vid huvudtrapphuset finns en personhiss dimensionerad för 8 personer eller 800 kg samt en varupersonhiss för 12 personer eller 1.500 kg last. Hissen vid norra trapphuset är en varupersonhiss dimensionerad för 12 personer eller 1.500 kg. Hissarna går med en hastighet av ca 1 m/sek.

2.5.6 Tillåtna laster

Kontorsrummen och korridorerna är dimensionerade för en golvbelastning av 300 kg/m². Kärnan samt entrébyggnadens bottenvåning och källaren är dimensionerade för 500 kg/m². För att medge kompaktförvaring är centralarkiven i såväl 3-våningsbyggnaden som källaren dimensionerade för 2.000 kg/m².

2.5.7 Ljudisolering

Väggar och dörrar har utförts så att ljudisoleringen till normala kontorsrum är $I_a = 30-35$ dB, vilket innebär att samtal i normal ton inte hörs mellan rummen. För sammanträdesrum är ljudisoleringen ytterligare förbättrad till $I_a = 40-44$ dB för att tillgodose måttliga sekretesskrav.

Fastighetens olika elförbrukare har i första hand indelats efter principen "fastighets- respektive hyresgästdrift". Indelningen har skett med hänsyn till förvaltarens respektive hyresgästens praktiska möjligheter att påverka elanvändning. Som exempel kan nämnas trapphusbelysning vars elkostnad fördelas bland hyresgäster medan den styrs av centralt kopplingsur vilket ställs av förvaltares driftpersonal. I redovisningen ingår därmed förbrukningen i fastighetsdrift. Delarna som studeras var för sig benämns objekt, last eller förbrukare. De olika objekten är:

1. Fastighetsdrift

Ventilation
Värme
Markvärme
Belysning
Hissar
Kyla
Övrigt

2. Hyresgästdrift

Belysning
Persondatorer och kringutrustning
Terminalsystem och kringutrustning
Ordbehandlingssystem Scribona
Kopiatorer
Pausrum
Övrigt

3.1 **FASTIGHETSDRIFT**

3.1.1 Ventilation

Ventilationssystemet är utfört som ett balanserat system med fläktstyrd till- och frånluft. Utluft tillförs kontorsrum, korridorer och konferensrum. De viktigaste aggregaten är:

- TA1/FF1 Utluft tillförs kontorsrum och korridorer. Luften värms för två zoner - norr och väster respektive söder och öster. Återluft används vintertid i energisparsyfte.

- TA2/FF2 Utluft tillförs sammanträdesrum via variabelflödesdon. Luften värms/kyls samt värme återvinns ur frånluften med roterande värmeväxlare.

- TA3/FF3 Överluft från kontorsrum och uteluft tillförs garage och skyddsrum. Hel/halvfart och uteluftmängd styrs av koloxidhalten. Aggregatet är placerat i taket i anslutning till garaget på plan 0.

Huvudaggregaten TA1/FF1 och TA2/FF2 är placerade i kärnan på plan 7. Därifrån distribueras luften via schakt ner till respektive våningsplan. Från schakten går kanaler till rummen i huvudsak ovan korridorundertak.

Luftaggregatet TA1/FF1 är projekterat för luftbyte i kontorsrummen 2,5 gånger per timme.

Drifttid

Av de större aggregaten (TA1-TA5) styrs alla utom TA5 via kopplingsur med fasta drifttider, normalt 6-18 vintertid. TA3/FF3:s normala driftläge är halvfart. Om gränsvärde för kolmonoxidhalt i garage överskrids inkopplas aggregatet på helfart för luftevakivering.

Nattkylning (TA1-TA2)

Sommartid kyla byggnaden med uteluft nattetid, varvid kylenergi lagras och lägre temperatur erhålls. Behovet av elslukande kylaggregat dagtid minskar därvid. Vid nattkylning, styrd av termostat placerad i fläktrum på plan 7, är TA1/FF1 och TA2/FF2 i drift under delar av natten.

TA5-FF12

Av övriga aggregat (se 3.1.1.1) är somliga tidsstyrda och andra manuellt styrda.

För motoreffekter och luftmängder se nedanstående tabell.

3.1.1.1 Förteckning över ventilationsaggregat

<u>Aggregat</u>	<u>Betjäna</u>	<u>Motoreffekt</u> <u>kW</u>	<u>Luftmängd</u> <u>m³/h</u>	<u>Start</u> <u>stopp</u>
TA1	Kontorsrum	15.0	36000	K
FF1	- " -	15.0	35600	K
TA2	Samman-	5.5	8600	K
FF2	trädesrum	5.5	9300	K
TA3	Garage	9.0 (halv-	10800	K
FF3	- " -	4.5 fart :0.9)	13600	K
TA4	Stativrum	1.5	2000	K
FF4	- " -	0.55	2000	K

TA5	Ställverk	2.4 (halv- 0.45	3000	T
FF5	- " -	0.75 fart :0.15)	2500	T
FF6	Batteriladdning	0.18	400	T
FF7	Hissmaskinrum	0.14 (1-fas)	400	T
FF8	- " -	0.14 (1-fas)	400	T
FF9	Skyddsrum	0.18	2100	T
FF10	Kopiering plan 4	0.084 (1-fas)	300	K
FF11	(Repro plan 1, finns ej längre)	0.22 (1-fas)	1100	-
FF12	Kompressorrum	0.55	1700	T
ÅA1-4	Garage	0.55	ej i drift	
LV3	Entré plan 1	0.55		T

(K = startas/stoppas av kopplingsur),
(T = termostat).

I tabellen angivna motoreffekter är märkeffekter. Angivna luftmängder är inhämtade ur besiktningsprotokol.

3.1.2 Värme

Värme för transmissionsbehovet tillförs via vatten radiatorer. Värmesystemet är uppdelat i två zoner (nord och väst respektive syd och ost) med separata shuntgrupper försedda med automatisk temperaturreglering.

Värmevattnet distruberas med två små pumpar (ca 300 W) i kontinuerlig drift. Då ingen elvärme förekommer är uppvärmning ej intressant för elanvändningen.

3.1.3 Komfortkyla

Kylanläggningen är utförd som ett indirekt kylande system för komfortkylning.

Anläggningen består av följande komponenter:
Kompressor placerad på plan 7, kondensor placerad på tak (uppgång trapphus C) samt förångare vid kompressorn.

Som köldbärare används vatten med rostskyddsmedel. Köldbäraren distribueras av en av 2 pumpar till kylbatterier för TA2 och TA4.

Ventilationsaggregat TA2 och TA4 är försedda med separata shuntgrupper och cirkulationspumpar för kyla.

Kompressorn i vattenkylaggregatet effektregleras automatiskt i 3 steg (100-66-33% av full effekt) beroende på vattentemperaturen. Vattenkylaggregatet (VKA) startas och stoppas manuellt när kylsäsongen börjar respektive slutar. VKA styrs

sedan automatiskt via drifttermostaten vilken konstanthåller vattentemperaturen (kring 10 oC) när aggregatet är taget i drift.

Tekniska data

Fabrikat : Carrier 30 HS 030
Nominell kyleffekt: 75 kw (64500 kcal/h)
Kapacitetsreglering: 100%-66%-33%
Eleffekt, kompressor: 29.2 kW
Max ström: 54 A (3 x 380 V)
Temperatur, inkommande: 11oC
"-", utgående: 6oC

3.1.4 Belysning

Allmänt

Inom fastigheten är belysningsanläggningar så utformade att huvuddelen utgörs av lysrörsarmaturer i kontorsrum, konferensrum o dyl, korridorer, källar- och vindsplan samt i mindre omfattning glödljusarmaturer inom trapphus och diverse biutrymmen. Utomhus förekommer glödljusarmaturer och kvicksilverlampor på stolpar.

Belysningsanläggningar är anslutna till det ordinarie kraftnätet 380/220 V. Inom garage förekommer "UTGÅNGS"-armaturer med egna inbyggda ackumulatorer för reservdrift.

Manövrering

1. Lysrörsarmaturer inom samtliga kontorsrum manövreras med individuella egna dragströmställare. Kontorsrum är per varje våningsplan dessutom indelade i ett antal belysningssektioner. Manövrering av sektioner sker via tryckknappslådor med placeringar i kontorskorridorer. Denna funktion är överordnad dragströmställarnas olika inställda lägen.

Manövrering av lysrörsarmaturer i konferensrum sker via ljusregulatorer i tillhörande konferensrum.

2. Lysrörsarmaturer i kontorskorridorer är ur manöversynpunkt indelade enligt följande:
 - a) Fast belysning (ett mindre antal armaturer). Manövreras endast i "TILL"- respektive "FRÅN"-läge via 1 st strömställare med placering i centralnisch på vardera våningsplan.

- b) Manövreringsbar belysning, d v s övriga armaturer, är under kontorstid fast inkopplade. Därefter kan armaturer i de olika korridorsektionerna per varje våningsplan tändas och släckas via ett antal impulstryckknappar med placering i tillhörande sektion.

Fast inkoppling av armaturer, in- och urkoppling av impulstryckknappars reglerfunktioner, sker via arbetsströmsreläer och centralt placerat kopplingsur.

3. Lysrörsarmaturer i garage är ur manöversynpunkt indelade enligt följande:

- a) Fast belysning (ett mindre antal armaturer). Manövreras endast i "TILL"- respektive "FRÅN"-läge via 1 st strömställare med placering i garagecentral.
- b) Manövreringsbar belysning, d v s övriga armaturer, är under kontorstid fast inkopplade. Därefter kan armaturer tändas och släckas via ett antal impulstryckknappar med placeringar i garage. Fast inkoppling av armaturer, in- och urkoppling av impulstryckknappars reglerfunktioner, sker via kontaktor och centralt placerat kopplingsur.

Belysning inom angränsande skyddsrumsdelar, kan via strömställare i skyddsrumscentraler, in- respektive urkopplas till garagebelysningens driftprogram. I övrigt har skyddsrumsbelysning egna separata manövreringsmöjligheter.

4. För armaturer i entré och korridorer plan 1 och 2, del 2, gäller manövreringsfunktioner enligt pos 2.
5. För glödljusarmaturer i trapphus gäller manövreringsfunktioner enligt pos 3. Tillhörande strömställare, kontaktor, impulsreläer är placerade i fastighetens elcentral i plan 0.
6. Utomhusbelysning manövreras i första hand av skymningsrelä. Dessutom sker manövrering av kopplingsur, när relä ej samverkar med programmerade drifttider.

3.1.4.1 Trapphusbelysning

Både glödlampor och lysrörsarmaturer förekommer.

1. Trapphusbelysningen på norrsidan består av väggmonterade glödlampsarmaturer enligt nedanstående tabell.

	Dag Antal/plan	Natt	Medel- effekt W		Dag Effekt	Natt totalt W
Hissplan 0-7 (8 plan)	3	2	55	3x8x55=	1320	880
Mellan våningsplanen	3	0	55	3x8x55=	1320	0
0-8 (8 plan)						
Plan 8 och 0	2	2	55	1x2x55=	110	110
Total dubbelhissidan					2750	990

2. Trappbelysningen på södersidan består av såväl väggmonterade glödlamps- som takmonterade lysrörsarmaturer enligt tabellen nedan.

	Dag Antal/plan	Natt	Medel- effekt W		Dag Effekt	Natt totalt W
Hissplan 1-7 (7 plan)	2	2	36+8	2x7x44=	616	616
Mellan våningsplanen	5	0	50	5x8x50=	2000	0
0-8 (8 plan)						
Plan 8 och 0	2	0	50	1x2x50=	100	0
Total enkelhissidan					2926	616

3.1.4.2 Tekniska utrymmen

Med dessa avses: LSP-ställverk, apparatrum, stativ- och batterirum på plan 0, fläktrum plan 7 samt 2 hissrum plan 8. Till denna kategori hör även Televekets televäxel.

I samtliga utrymmen utgörs belysningen av lysrörsarmaturer med 2x(36+8) W rör. Energiförbrukningen är försumbar då utrymmena sällan beträds.

Totalt installerad effekt = ca 32x2x(36+8) = 2816 W

Gångarna utanför tekniska utrymmen ovan är belysta dygnet runt med 10 st dubbelrörsarmaturer, dvs $14 \times 2 \times (36+8) = 1232 \text{ W}$

3.1.4.3 Hissar (3 st)

Belysningen är tänd kontinuerligt och består av 10 lysrör à 26 W , d v s $10 \times 26 = 260$.

3.1.5 Markvärme

Isbildning förhindras vid garageinfarten med hjälp av elslingor i mark. Slingorna är uppdelade på tre grupper varav två styrs av isavkännare i mark medan den tredje styrs av en termostat (inställd på ca $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$) som känner av utomhustemperaturen. Anläggningen tas i respektive ur drift manuellt vid säsongens början (första snön) resp slut. Sedan startas och stoppas den av automatiken.

Mätningar vid fyra tillfällen visar att strömuttag är konstant för respektive slinga. Däremot varierar driftstiderna vilka har registrerats under uppvärmningssäsongen.

De uppmätta (märkdata har ej kunnat fås fram) effekterna (i kW) redovisas i tabellen nedan:

	<u>fas 1</u>	<u>fas 2</u>	<u>fas 3</u>	<u>summa</u>
slinga 1	2.0	2.2	2.1	= 6.3
2	2.1	2.0	2.1	= 6.2
3	0.4	0.0	0.0	= 0.4

Total effekt 12.9 kW

3.1.6 Hissar

Det finns tre hissar i fastigheten (se avsnitt 2.5.5) med jämn belastning på samtliga.

Tekniska data över hissar

Leverantör: Svenska Hiss AB

Motor: Ziehl-Abegg

	<u>Hiss 1 & 3 (1500 kg)</u>		<u>Hiss 2 (800 kg)</u>	
	<u>Hög</u>	<u>Låg</u>	<u>Hög</u>	<u>Låg</u>
P (kW)	15	3.75	8.5	2.13
n (l/min)	920	210	1380	310

IN (A)	44	34	22	16.3
IA (A)	154	51	83	24
Mn (Nm)	156	156	59	59
MA (Nm)	359	249	135	94
MB (Nm)	-	328	-	142
Cos fi	0.68		0.72	
Kylfläkt (A)	0.75		0.75	
Bromsspole (A)	0.66		0.66	

3.2 HYRESGÄSTDRIFT

3.2.1 Belysning

3.2.1.1 Korridorer kontorsplan

Varje korridor belyses med 7 lysrörsarmaturer bestyckade med 1 st rör à 36 W vardera, d v s $7 \times (36+8) = 308$ W/korridor.

För bägge korridorerna (ett helt våningsplan) plan 4-7 (7-våningsdelen) uppgår således belysningen till $4 \times 2 \times 308 = 2464$ W.

Motsvarande effekt för korridorerna plan 1-3 (3-våningsdelen) är då totalt (30 rör/plan, dock 31 rör för plan 1) $91 \times 44 = 4004$ W

Nattbelysning (plan 1-3 : $3 \times 7 \times 44$ W), (plan 4-7 : $4 \times 3 \times 44$ W) uppgår till $33 \times 44 = 1452$ W.

3.2.1.2 Kontorsrum

Kontorsrummen ligger utmed fasaden och är ca 4 m djupa. Bredden kan vara 2.4 m, 3 m eller 3.6 m. Ett ofta förekommande mått är 3 m, d v s 12 m²/rum. Denna yta belyses med 2 st takarmaturer samt 1 eller 2 bordslampor.

Den ena av de två takarmaturerna innehållande 1 st 65 W lysrör hänger utmed fasaden intill fönstret, medan den andra bestående av 1 st 40 W lysrör hänger närmast korridoren. Båda är försedda med dragströmbrytare.

Platsbelysningen, d v s i detta fall bordslampsbelysningen består av 1-2 glödlampsarmaturer bestyckade med 60 W eller/och 75 W lampor.

Alltså tak: $65+12+40+8 = 125$ W

bord: 60 till 135 = 85 W (snittvärde)
totalt: = 210 W

3.2.1.3 Pausrum

På plan 1-3 ligger pausrummen vid det norra trapphuset, medan pausrummen på plan 4-7 ligger vid korridorslutet mot trapphuset (söder). Belysning, och övrig utrustning för den delen, varierar något mellan pausrummen, dock har glödlampor använts i stor utsträckning. Se sammanställning över pausrum.

Utav den installerade effekten på sammanlagt ca 4230 W tänds av olika skäl inte mer än 3600 W. Den sistnämnda effekten antas vara i bruk under hela arbetsdagen.

3.2.1.4 Sammanträdesrum, arkiv, förråd

Dessa utrymmen ligger som regel i innerzonen och saknar fönster. Belysningen består till största delen av lysrör med visst inslag av glödljus i sammanträdesrummen.

Utav en totaleffekt på ca 13,000 W i sammanträdesrummen (17 st) används ca 1000 W under 6 timmar om dagen. Något lägre drifttid gäller arkiv och förråd på planen. Utav en möjlig totaleffekt på ca 5000 W används ca 4000 W under arbetsdagen.

3.2.1.5 Entré

SINDS:s entré på plan 1 belyses med ca 900 W: såväl glödljus som lysrör.

I anslutning till receptionen finns entréhallen med sittplatser. Belysningen i denna del består av 3x(36+8) lysrör samt 1x75 W glödljus.

3.2.1.6 "Nätbollen" plan 2

En trappa upp i entrébyggnaden finns ett uppehållsrum, som står i öppen förbindelse med entréhallen i bottenvåningen. Entrén till Statens energiverk går från detta utrymme. Belysningen består av 11 glödljus resp 7 lysrör på totalt 675 W resp 308 W.

Vid STEV:s entré på plan 2 finns ett "utställningsrum" som bestyckats med ca 1100 W glödljus samt ca 440 W lysrör.

3.2.1.7 Parkeringsgarage källare

Sex rader om sex armaturer vardera utgör garagets belysning. Varje armatur innehåller 2 st 40 W eller 36 W lysrör. Totalt blir det $6 \times 6 \times 2 \times (36+8) = 3168$ W.

3.2.1.8 Förråd/skyddsrum m m källare

Skyddsrummet, vilket används som förråd fredstid, har $3 \times 5 = 15$ st lysrörsarmaturer bestyckade med vardera 2 lysrör, dvs totalt $3 \times 5 \times 2 \times (36+8) = 1420$ W. Belysningen är tänd dygnet runt med fast koppling.

3.2.1.9 Nämnden för Hemslöjd plan 1

Myndigheten disponerar fyra kontorsrum, korridor och förråd på plan 1.

Takbelysningen består av 13 lysrörsarmaturer med vardera 2×36 W rör, d v s totalt $13 \times 2 \times 36 = 936$ W.

3.2.1.10 Vaktmästeri plan 1

Vaktmästeriet på plan 1 inklusive pausrum, kontor, korridor, kopiering och lager:

$$\begin{array}{rcl} 11 \times 2 \times (36+8) & = & 968 \\ 13 \times 1 \times (36+8) & = & 572 \\ 2 \times 60 & = & 120 \\ \hline & & 1660 \text{ W} \end{array}$$

3.2.1.11 Telefonistrum plan 2

$$\text{Lysrör} \quad 10 \times 48 \quad = \quad 480 \text{ W}$$

3.2.1.12 Övriga utrymmen

		(W)	(W)
Omklädningsrum	Plan 1	4×48	$= 192$
Toalett	Plan 1-7	$2 \times 7 \times 2 \times 60$	$= 840 + 840$
Kapprum	Plan 1-7	7×75	$= 525$
Vilrum	Plan 1,3	$2 \times 2 \times 44$	$= 176$
Hissrum 1-2	Plan 8	$2 \times 4 \times 2 \times 44$	$= 704$
Ställverk	Plan 0	$4 \times 2 \times 44$	$= 352$
Apparatrum	Plan 0	$8 \times 2 \times 44$	$= 704$
Fläktrum	Plan 7	$8 \times 2 \times 44$	$= 704$
Televerkets tele- växel	Plan 0	$4 \times 2 \times 44$	$= 352$

Summa: $\overline{5389}$ W

3.2.1.13 Ytterbelysning

Kvicksilverlampor	6x 80 = 480
Blandljuslampor	4x160 = 640
Spotlight (skylt)	2x 80 = 160
Summa	<hr/> 1280 W

3.2.2 PC och övrig kontorsutrustning

Kontorsmaskiner typ PC, ordbehandlare, terminaler och skrivmaskiner omfattas av detta avsnitt. Då skrivmaskiner används i myckket begränsad omfattning och antalet uppskattningsvis uppgår till ett hundratal med en märkeffekt på 33 W vardera har särskilt analys inte ägnats detta.

Analysen har snarare koncentrerats på PCernas elförbrukning vilken utgör den dominerande kontorsmaskinen idag och även på väg att slå ut terminalanvändningen. Terminalernas elförbrukning är dock inräknad i PC-siffrorna.

SIND

Enligt uppgift från SINDS:s ADB-avdelning finns 120 persondatorer installerade. Antal i drift ligger omkring 110 - 116 enligt genomförd inventering. De flesta är av typ IBM-kompatibla AT-286:or eller 386:or med färg- eller monokrom bildskärm, punktskrivare, laserskrivare och A4/3-plotter.

PC:erna är på väg att ersätta ordbehandlingsterminaler av typ Scribona 7200 anslutna till centraldatorer på flera ställen i fastigheten. Relativt jämn geografisk spridning av PC:erna har konstaterats i studien.

STEV

Tendensen liknar även här den ovannämnda. Antalet driftsatta PC:er enligt STEV:s ADB-avdelning uppgår till 40 st. Här har också noterats att inte alla PC:erna kan anses vara "i drift" utan siffran ligger omkring 33 - 38. En minidator av fabrikat WANG, typ VS 100, betjänar ett antal terminaler i hus A och B. Systemet används för ordbehandling, projektadministration etc. Det finns alltså inte något separat ordbehandlingssystem, typ Scribona vid STEV.

Märkeffekter

PC:ernas märkeffekt varierar mellan 120 - 800 W. Punktskrivarna har normalt en märkeffekt på 30 - 50 W och 60 - 100 som max. Färgskärmarna har en märkeffekt på 100 - 200 W, medan monokromskärmarna förbrukar 40 - 100 W.

3.2.3 Terminalsystem, centraldator

SIND och STEV har var sitt datorrum på plan 6 respektive 2 för terminalsystemens centraldatorer.

I rummen, som är obemannade, finns inrymt basdator samt kringutrustning typ skiv- och bandstationer, skrivare etc. Rummen klimatiseras med kylaggregat placerade i respektive rum. Aggregaten är termostatstyrda för att konstanthålla temperaturen kring inställt värde (ca 20 oC).

Då nämnda datorrum är obemannade utgörs kylbehovet av enklare slag, vilket innebär att kylbehovet endast påverkas av inomhus- och tilluftstemperatur samt värme alstrad från utrustningen. Alltså ingen komfortkyla för personal.

Installerad utrustning:

- minidator av typ WANG VS 100
- minidator av typ UNISYS 5085
- skiv- och bandstation , skrivare.

3.2.4 Ordbehandlare, centraldator

SIND:s ordbehandlingssystem består av tre datorer av fabrikat Scribona (innehållande skivminne) med ca 25 st Scribona-terminaler jämnt fördelade på samtliga 6 plan. Märkeffekt för dator respektive terminal är 1200 W och 50 W.

3.2.5 Kopiatorer

På samtliga våningsplan finns en "huvud"maskin som "normalt" är påslagen vardag 7:00 - 18:00.

Förteckning över huvudmaskiner

<u>Plan</u>	<u>Fabrikat</u>	<u>Effekt (W)</u> <u>kopiering</u>	<u>Effekt (W)</u> <u>viloläge</u>	<u>Antal kopior</u> <u>per vecka</u>
7	Océ 1750	1800	500	3000
6	Xerox 1040	1500	300	1500
5	Canon 6650	1600	350	1500
5	Xerox 5052	1500	300	2000
4	Canon 6650	1600	350	-
3	Xerox 1045	1500	300	-
2	Minolta	1500	300	2500
1	Océ 1750	1800	500	5000
1	Canon KN	1100	150	1000

Dessutom finns det "sido"maskiner på plan 5, 3, 2 och 1 som inte används så ofta.

3.2.6 Pausrum

På plan 1-3 ligger pausrummen vid det norra trapphuset, medan pausrummen plan 4-7 ligger vid korridorslutet mot trapphuset (söder). Dessutom finns ett pausrum vid växelexpedition och vaktmästeri vardera. I entréhallen finns en liten kaffeautomat.

Den vanligt förekommande utrustningen vid samtliga pausrum är: kaffebryggare (2 st), mikrougn (1 st), kokplattor (2 st) samt ett kylskåp.

Rummen på plan 1-3 som är större än övriga är dessutom utrustade med extra kylskåp, kaffebryggare och kaffeautomat (se förteckning över pausrumsapparater).

Förteckning över pausrumsapparater (effekter W)

(A=automat som är påslagen dygnet runt, övriga drifttider angivna inom parantes)

<u>Kaffe-</u> <u>apparater</u>	<u>Mikro-</u> <u>ugnar</u>	<u>Kokplattor</u>	<u>Kylskåp</u>	<u>Värmeskåp</u>	<u>Plan</u>
(8-10, 14-16)	(11-12)	(11-12)	(0-24)	(11-12)	
2x1150	1300	2500	1x100		7
2x1150	(samtliga plan)		1x100		6
2x1150			1x100		5
2x1150			1x100		4
3x1150			1x125		3
1x1500 (Automat)			-		3
3x1150			1x125		2
-			1x250		2

1x1500 (Automat)	(1x 217 VA)		2
1x1150	1x100		2
1x500 (Automat, kyllda drycker)	-		
2			
1x1150	1x100	1x350	1
1x1500 (Automat)	1x125		1
1x1150	1x100		1

Summa effekt : ca 50 kWh.

Drifftidsuppgifterna i ovanstående tabell bygger på ett antal återkommande intervjuer med personalen.

Mätningarna har genomförts dels med fastinstallerade givare anslutna till tre dataloggrar och dels med handinstrument vid tillfälliga mätningar.

4.1 UTRUSTNING

4.1.1 Givare

Mätning av totaleffekten har utförts med fyra 3-fas-mätare installerade i lågspänningsställer i hus B. Ett måtarpar har registrerat aktiv respektive reaktiv effekt för hus A, respektive hus A plus hus B. Mätare av fabrikat CEWE typ Wh 3063 klass 2 har använts för mätning av aktiv effekt för båda husen.

Upplösningen är 640 pulser per kWh vilket ger en mätupplösning av 1.5 Wh (sekundärsida). Reaktiv effekt har mätts med mätare av fabrikat Landis och Gyr typ VKN 22621 O 1T klass 2 med 10 resp 4 impulser per kVAR vilket ger en mätupplösning av 100 VAR resp 40 VAR.

Den totala upplösningen, strömtransformatorernas omsättning medräknade blir: för hus A 0.0625 kWh/impuls (200A/5A) och för summamätningen (hus A + hus B) 0.15625 kWh/impuls (500A/5A). Strömtransformatorer av fabrikat CEWE typ HF7A installerades för projektets genomförande.

Övriga använda givare är:

-för energi avseende: kyla	CEWE Wh 3063
-för "- : kontorsmaskiner	CEWE Wh 1063
-för "- : platsbelysning	CEWE Wh 1063

-för registrering av drift- och startströmmar för nedanstående objekt: tångampermätare av bl a typ HIOKI 9005

- Hissar
- Wangdator samt kylaggregat
- UNISYS-dator samt kylaggregat
- Kopiering
- Ventilationsaggregat: TA2, FF1, TA2, FF2, FF10, FF12, TA4, FF4
- Kylkompressor, kondensorfläktar

-för ljusförhållande utomhus: solarimeter Kipp & Zone och belysningsstyrka inomhus luxmätare.

-för vindhastighet koppanenometer

-för temperatur inom- och utomhus Pt 100 (1/5 DIN).

4.1.2 Datalogger

De tre dataloggrar som har utnyttjats vid mätningarna är utvecklade av KLT Konsult AB i samarbete med Byggnadsstyrelsen. Loggrarna har tillhandhållits av Byggnadsstyrelsen.

Loggern har i sitt grundutförande ingångar för temperatur (Pt 100, NTC och termoelement), spänning, ström, pulser och händelser. Två sådana användes i projektet. Den tredje loggern var dock specialanpassad för mätning och registrering av ström från 6 st tångtransformatorer. Denna utrustning flyttades till flera ställen i byggnaden för kortare registreringar (någon eller några veckor).

Avtappning av mätvärden skedde med jämna mellanrum från 4 dygn till 2 veckor beroende på antal och typ av anslutna givare vid "normal" registreringsintervall på 15 minuter. Registreringsintervall av 1 minut har använts under kortare perioder för kartläggning av effektvariationer.

Tömningen utfördes med hjälp av en bärbar PC och DOS 2.11 (fabrikat Ericsson) ansluten direkt till loggern vid varje tömningstillfälle. Överföringen fungerade dock inte problemfritt i början men under hand har detta åtgärdats.

4.1.3 Datorutrustning

För tömning av loggern räcker en bärbar PC med en diskettstation och DOS 2.11 eller senare.

EXCEL-bearbetningen, för att inte bli mycket långsam, bör dock utföras på en snabb IBM AT eller kompatibel innehållande minst 2 MB primärminne samt matteprocessor. I projektet användes en AT-kompatibel dator med 4 MB primärminne, för att möjliggöra acceptabel bearbetningstider.

4.2 PROGRAMVARA

4.2.1 Kommunikations- och presentationsprogramvara

För överföring och rutinkontroll av mätvärden har använts program som är samhörande med dataloggern och framtaget av KLT Konsult AB. Programvaran har tillhandahållits av Byggnadsstyrelsen. Programmet har haft stora brister och varit besvärligt att hantera. Under hand som projektet fortskridit har programvaran förbättrats, men fortfarande finns det brister kvar.

4.2.2 Utvärderingsprogramvara

För utvärdering och analys av insamlade mätvärden har inte något skräddarsytt program funnits. Några standardprogram avsedda för statistikbearbetning och/eller för kalkylerings-

ändamål har studerats för uppgiften. Av olika skäl valdes kalkylprogrammet EXCEL för ändamålet.

Mätvärden avtappade på flexskivor enligt 4.2 läses in på en AT-dator på konsultkontoret. Mätvärdena lagras på kontorsdatorns hårddisk samt vid jämna mellanrum på floppydisk som säkerhetskopia.

Med hjälp av ett specialprogram framtaget av KLT Konsult AB konverteras mätvärdena till ett från EXCEL läsbart format. Sedan bearbetas mätdata med hjälp av EXCEL-program (makros) framtagna av Alfamation. Också för grafik- och tabellpresentationer har använts EXCEL.

Efter hand har konstaterats att denna utvärderingsmetod visserligen är flexibel (då kalkylprogram typ EXCEL är mycket kraftfulla och generella), men fördelen uppväger nackdelen med den stora arbetsinsatsen som framtagandet av ett sådant program innebär, om programmet ska användas vid upprepade eller återkommande bearbetningar (utvecklingskostnad slås ut på flera projekt).

Resultat från genomförda lång- och korttidsmätningar, observationer, inventeringar och besiktningar redovisas för varje objekt/last/förbrukare med underrubriker enligt nedan.

Installerad effekt / Märkeffekt

För belysning redovisas faktisk installerad effekt kring årsskiftet 89-90. För övriga objekt anges märkeffekt enligt märkskyltar eller fabrikanternas datablad.

Effektutnyttjande

Här anges hur stor del (i %) av den installerade eller märkeffekten gällande olika objekt som i snitt nyttjas under dag, natt, helg, vecka och år. Siffran är framräknad som förhållandet: medeleffekt under redovisat intervall/max effekt. Medeleffekt baseras på uppmätt effekt, fasström, cos ϕ och drifttid. För de objekt där effektregistrering inte har skett beräknas medeleffekt utifrån märkeffekt.

Energiförbrukning

Förbrukning för dag, natt, helg, vecka, och år redovisas (som installerad effekt x utnyttjandegrad x tid).

Typkurvor

Med typkurvor avses dygns-, vecko- och årsvariation som kan anses vara relevant och typisk för objektet.

Typkurvor utvisande upp till 1 vecka har baserats på 1/4-tim medeleffekter. Dygnstypkurvor representerar, som regel, medeldygn över 2 veckor (gäller såväl arbets- som helgdygn), d v s medelvärdet av 1/4-tim medeleffekter för en viss 1/4 tim intervall under dygnet utgör effektvärde i dygnskurvan för det aktuella 1/4-tim intervallet.

Årskurvor bygger på dygns-, vecko- och månadsmedelvärden.

5.1 FASTIGHETSDRIFT

5.1.1 Ventilation

Relevanta data för samtliga ventilationsaggregat är angivna i kapitel 3.1.1. Ventilationsaggregaten uppdelas i två grupper i nedanstående analys, då första gruppen (aggregat 1-4) har fasta drifttider (med undantag för nattkylning av byggnadsstommen) medan den andra styrs av temperatur eller manuellt.

5.1.1.1 Aggregat TA1/FF1-TA4/FF4

Märkeffekt (kW)

TA1	15
FF1	15
TA2	5.5
FF2	5.5
TA3 helfart	9 (halvfart 1.8)
FF3 helfart	4.5 (halvfart 0.9)
TA4	1.5
FF4	0.5

Summa	56.5
-------	------

Tångamper- respektive cos fi-mätning för samtliga motorer har genomförts vid flera tillfällen. Dessutom har fasströmmarna på TA1/FF1 och TA2/FF2 registrerats var 5:e minut under 3 veckor. Då dessa värden skiljer sig från motorernas märkeffekter med mindre än 3% har märkeffekterna använts som uppmätta värden i beräkningarna, för enkelhetens skull.

Drifttider

Centralstyrning med kopplingsur ger fasta drifttider. Sommartid är drifttiderna längre då fläktarna är i drift del av natten. Mätningar visar att fläktarna har startat ca kl 03:15 varje morgon, vilket innebär en ökad driftstid med 2.75h per dygn jämfört med vinterdrift.

Effektutnyttjande

Då aggregat TA3/FF3 i garaget går på halvfart dagtid har de lägre märkeffekterna (1.8 respektive 0.9) använts vid beräkning av effektutnyttjande (totalt 45.75 kW). Helfart, som utnyttjas vid för hög CO-halt, har ej förekommit så ofta under mätperioden.

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan:

	Vinter	Sommar (maj-aug)
Vardag (1/4 tim max):	45.75/56.55 = 80%	45.75/56.55 = 80%
Vardag (6-18)	: 45.75/56.55 = 80%	45.75/56.55 = 80%
Natt (18-6)	: 0/56.55 = 0%	10.4/56.55 = 18.3%
Helg (fre 18-må 6)	: 0/56.55 = 0%	2 /56.55 = 3.5%
Vecka (7 dygn)	: 16.3 /56.55 = 28.9%	20 /56.55 = 35.5%

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (6-18)	(12 h)	549	549
Natt (18-6)	(12 h)	0	125.8
Helg (fre 18-må 6)	(60 h)	0	125.8
Vecka (7 dygn)	(168 h)	2745	3374

År 34v x 2745 = 93330, 18v x 3374 = 60732

Årsförbrukning 154 MWh

Centralstyrning med kopplingsur ger fasta drifttider. Sommartid är drifttiderna längre då fläktarna är i drift en del av natten. Mätningar visar att fläktarna har startat ca kl 03:15 varje morgon, vilket innebär en ökad drifttid med 2.75h per dygn eller ökad energiförbrukning med ca 23% (2.75/12) jämfört med vintern.

5.1.1.2 Övriga aggregat (TA5/FF5-FF12)

Märkeffekt (kW)

TA5 (helfart)	2.4
FF5 (helfart)	0.75
TA5 (halvfart)	0.45
FF5 (halvfart)	0.15
FF6	0.18
FF7	0.14
FF8	0.14
FF9	0.18
FF10	0.084

FF11	0.22
FF12	0.55
Summa	<u>4.6</u>

Drifttider

FF6, FF9 samt FF11 har ej varit i drift.

Sommarfall :

	Dag		Natt	
	Drifttid	kWh	Drifttid	kWh
TA5/FF5(helfart)	kl 6-18	12x3.15 = 37.8	kl 18-6	37.8
FF7	kl 8-9,	4x0.14 = 0.56	0	0
och	kl 11-13,			
FF8	kl 16-17	4x0.14 = 0.56	0	0
FF10	kl 16-18	12x0.084 = 1.0	0	0
FF12	kl 6-18	12x0.55 = 6.6	kl 18-6	6.6
Summa		<u>46.5</u>		<u>44.4</u>

Vinterfall :

Under vintern har endast TA5/FF5 varit i drift på halvfart.
 TA5/FF5 (halvfart) $12 \times 0.6 = 7.2$ (dag) 7.2 (natt)

Effektutnyttjande

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan:

	Vinterfall medeleffekt/märkeffekt	Sommarfall
Vardag (1/4 tim max):	$0.6/4.6 = 13\%$	$3.8/4.6 = 82\%$
Vardag (6-18)	$0.6/4.6 = 13\%$	$3.8/4.6 = 82\%$
Natt (18-6)	$0.6/4.6 = 13\%$	$3.7/4.6 = 80\%$
Helg (fre 18-må 6)	$0.6/4.6 = 13\%$	$3.7/4.6 = 80\%$
Vecka (7 dygn)	$0.6/4.6 = 13\%$	$3.7/4.6 = 80\%$

Energiförbrukning (kWh)

		Vinter	Sommar
Vardag (6-18)	(12 h)	7.2	46.5
Natt (18-6)	(12 h)	7.2	44.4
Helg (fre 18-må 6)	(60 h)	36.0	222.0
Vecka (7 dygn)	(168 h)	100.8	632.1

$$\text{Ar} \quad 34v \times 100.8 = 3427.2$$
$$18v \times 632.1 = 11377.8$$

Årsförbrukning 15 MWh

5.1.1.3 Nyckeltal

Summa årsförbrukning för ventilation blir:
 $154.1 + 14.8 = 169 \text{ MWh.}$

Specifik förbrukning för ventilation är 4.4 kWh/m3/år
(168900/38000)

eller per ytenhet: $\frac{14.5 \text{ kWh/m}^2\text{/år}}{(168900/11650)}.$

Typkurvor

Dygnskurvor för de största aggregaten TA1/FF1 och TA2/FF2, diagram 5.1.1.1 visar på konstant fasström under hela drifttiden.

Kommentar: normal drifttid för TA1/FF1 och TA2/FF2 är 6-18 vardag. Som framgår av diagram 5.1.1.1 startar dock dessa aggregat kring kl 2 på sommaren. Nattkylning av byggnadsstommen erhålls därmed genom att förlänga fläktarnas drifttid med ca 4 timmar.

Denna lösning måste tillgripas då nattermostatens placering inte är lämplig.

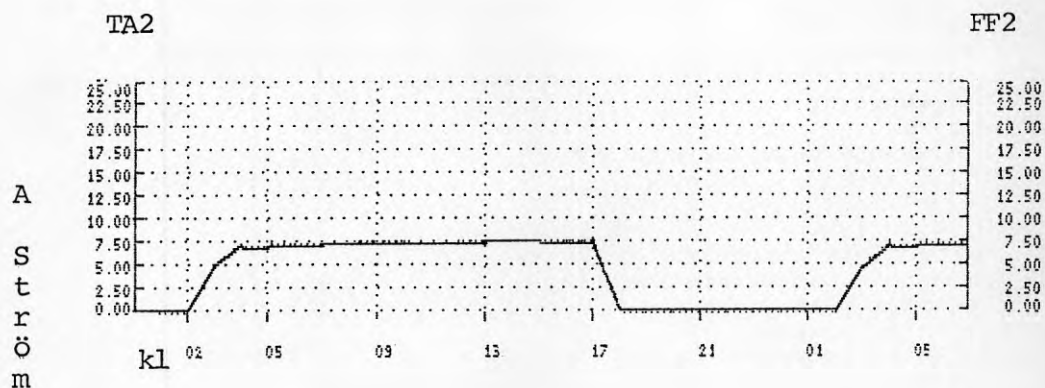
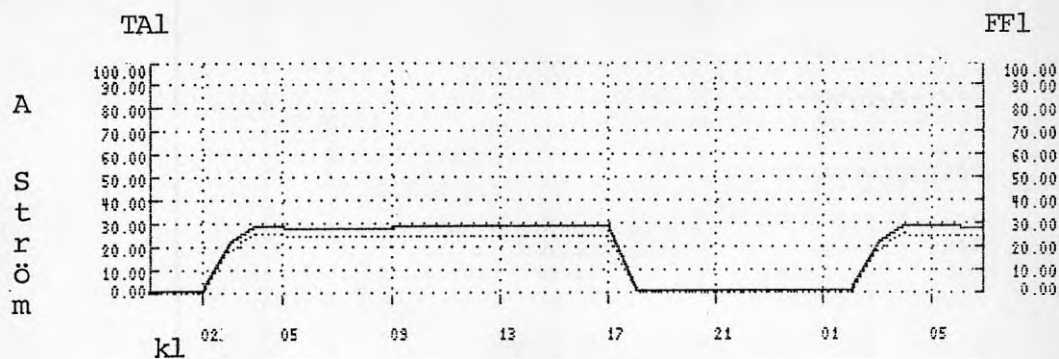


Diagram 5.1.1.1 Ventilationsaggregat TA1/FF1, TA2/FF2

Dygnsvariation (konstant ström) 1990-05-31 -- 1990-06-01

5.1.2 Värme

Uppvärmningens elförbrukning består i att 2 st små (sammanlagt 200 W) cirkulationspumpar är i kontinuerlig drift.

Energiförbrukning (kWh)

Dag (6-18)	2.4
Natt (18-6)	2.4
Helg (fre 18-må 6)	12.0
Vecka (7 dygn)	33.6
Årsförbrukning	0.2 MWh

5.1.3 Komfortkyla

Kylaggregatet användes inte alls under sommaren 1989. Kylsäsongen 1990 påbörjades däremot redan 2:a maj genom att kylsystemet startades. Starttidpunkten avgörs av driftpersonalen erfarenhetsmässigt.

Aggregatet var i drift i sammanlagt 114 timmar (ca 18% av tiden) fram till den 28 maj då det avstängdes på grund av för låg utetemperatur.

Relevanta data för kyla är :

- Kyleffekt	75 kW
- Eleffekt kompressor	29 kW
- Antal sammanträdesrum	17
- Antal plan	7
- Antal platser	286
- Antal personer	250
- Total byggnadsvolym	38 000 m ³

Märkeffekt (kW)

Den sammanlagda märkeffekten är 32.2 fördelad på:

- kompressor	29.2
- Övrig utrustning : 2 st kondensorfläktar, cirkulationspumpar etc.	3.0

Effektutnyttjande

Den maximalt uppmätta 1/4-timeffekten är 9.5 kW (33% effekt) för kompressor samt 2.2 kW för pump (0.25 kW) och 2 st fläktar (2x1 kW).

Mätningarna visar att endast det lägsta (33 %) effektsteget har

erfordrats för att tillgodose kylbehovet under maj månad.

Uppmätt $\cos \phi = 0.5-0.6$ för samtliga motorer.

Den installerade sammanlagda effekten utnyttjas enligt nedan:

Vardag (1/4 tim max):	11.7/32.2 = 36.1%
Vardag (6-18)	: 4/32.2 = 12.4%
Natt (18-6)	: 1.4/32.2 = 4.3%
Helg (fre 18-må 6)	: 0.9/32.2 = 2.7%
Vecka (7 dygn)	: 2.1/32.2 = 6.5%

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (6-18)	(12 h)	48.5
Natt (18-6)	(12 h)	16.6
Helg (fre 18-må 6)	(60 h)	56.1
Vecka (7 dygn)	(168 h)	365

Sammanfattningsvis kan sägas att kompressorns
genomsnittliga drifttid (procentuellt) antagit något av följande
3 värden :

Natt och helg	ca 6%
Morgon (6-10)	ca 30%
Dag (10-18)	ca 45%

Aktuella drifttider under olika dygnstider och veckodagar framgår
av nedanstående tabell.

Datum	Veckodag	Klockslag	Till (minuter)	Från (minuter)	Drifttid
900520	sön	18-03	4	60	4/64 = 6%
----21	mån	03-10	6	13	6/19 = 31%
----21	mån	10-18	11	13	11/24 = 45%
----21	mån	18-03	4	61	4/65 = 6%
----22	tis	03-10	6	14	6/20 = 30%
----22	tis	11-18	10	14	10/24 = 41%
----22	tis	18-03	4	60	4/64 = 6%
----23	ons	03-10	5	13	5/18 = 27%
----23	ons	10-18	12	13	12/25 = 48%
----23	ons	18-03	4	61	4/65 = 6%
----24	tor	03-18	11	13	11/24 = 45%

----24	tor	18-03	4	65	4/69 =6%
----25	fre	03-18	9	16	9/25 =36%
----25-28	lör&sön	18-03	4	61	4/65 =6%
----28	mån	03-10	9	18	9/27 =30%
----28	mån	10-13	12	17	12/29=41%

Resultaten visar att drifttiden är ca 6% under natt och veckoslut. Under övrig tid, då de kylbatteribestuckade ventilationsaggregaten (TA2/FF2 och TA4/FF4) är i drift ökar drifttiden till ca 30% (morgon) eller 45% (resten av dagen). Då fläktarna (TA2 och TA4) är i drift måndag t.o.m fredag, oavsett om dessa infaller på helgdagar, är driftmönstret, förutom utetemperaturberoendet, enbart veckodagsberoende.

Under den andra driftperioden 900611-900909 inträffade tätare starter vilket resulterade i 670 timmars drift (ca 30% av tiden).

Veckoförbrukningen uppgick till 608 kWh.

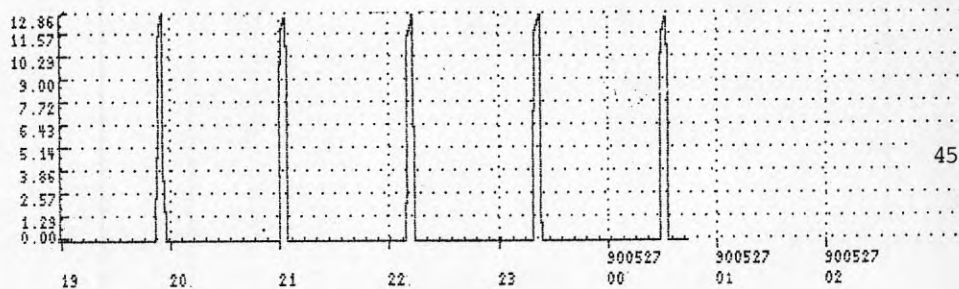
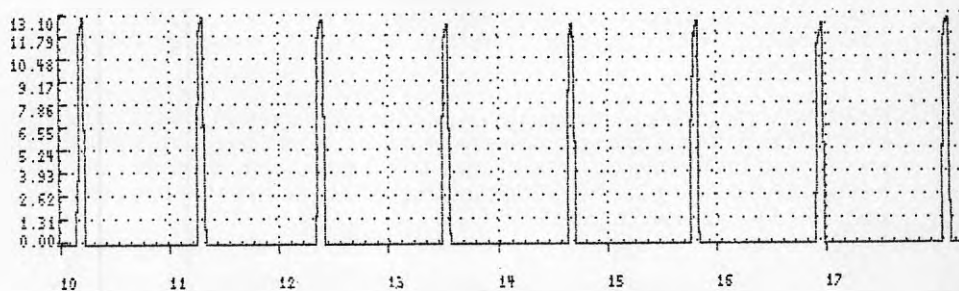
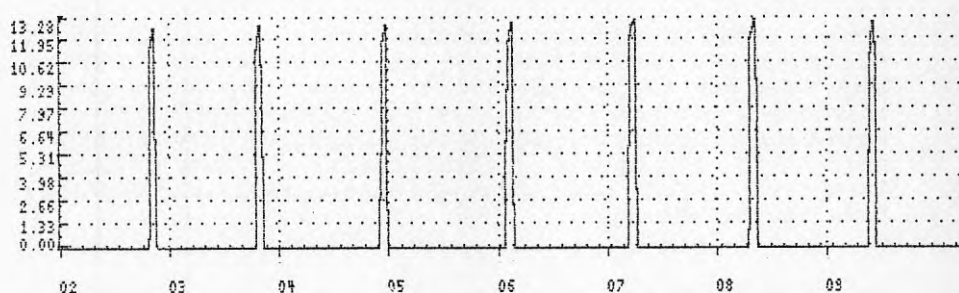
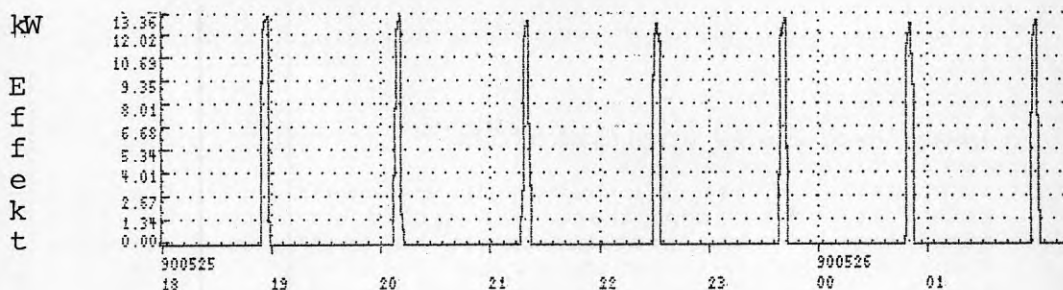
För hela året: $4v \times 365 + 12 v \times 608 = 8756 \text{ kWh}$

Årsförbrukning: 9 MWh

Typkurvor

Diagram 5.1.3.1 nedan visar kompressorns driftmönster vid "tomgång" under en helg (26-27 maj).

Diagram 5.1.3.1 kylkompressor grundlast



5.1.4 Belysning

En sammanställning över fastighetens belysning återges i tabell 5.1.4 nedan.

Installerad kontra utnyttjad effekt

En utförlig kartläggning av belysningen i hela fastigheten har genomförts. Effektoppgifterna kan därför betraktas som tillförlitliga. Det har konstaterats att den installerade effekten är betydligt högre än den utnyttjade under dagen. Orsakerna kan vara flera: energimedvetande, trasiga eller borttagna glödlampor eller lysrör, manuell styrning med strömbrytare, etc. Dessutom ingår tekniska utrymmens belysning (vilken sällan används) i den totala installerade effekten.

Märkeffekter på mest förekommande lysrör i byggnaden är: 18, 36, 40 och 65 W. Märkeffekter på mest förekommande glödlampor i byggnaden är: 40, 60 och 75 W. Dessutom finns 100 W glödlampor, växtlampor och spotlights. Det bör noteras att varje driftdons egen energiförbrukning på 8 W för mindre och 12 W för 65 W lysrör medräknats i angivna "installerade effekter". Installerad effekt/yta (W/m^2) blir högre än annars om lysrör utgör en stor andel av belysningen.

Drifttid

Allmänbelysningens drifttid under arbetsdagen har kunnat kartläggas med noggrannhet då dessa manövreras via kopplingsur - tända mellan klockan 7.00 och 18.00 vardagar, vilken tid benämns vardag, d v s 11 timmar; med natt avses då 18.00-7.00, d v s 13 timmar. Helg avser fredag 18.00 - måndag 07.00, d v s 61 timmar.

Grad av utnyttjande avseende sammanträdesrum, kontorsrum, arkiv och förråd har däremot baserats på intervjuer och besök vid ett antal tillfällen. Detsamma gäller natt- och helgdrift. Osäkerheten är följaktligen något större för dessa drifttider jämfört med allmänbelysningen.

5.1.4.1 Trapphusbelysning

De data som kan anses relevanta är:

- totalyta	620 m ²
- antal våningsplan	8

Installerad effekt (W)

- Glödlampor	5060
- Lysrör (inkl driftdonsförlust)	<u>616</u>
Summa	5676

Uppgiften är framtagen genom summering av effekten på de installerade lamporna.

Effektutnyttjande

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan:

	Glödlampor	Lysrör	Totalt
Vardag (1/4 tim max):	5060/5060 = 100%	616/616 = 100%	100%
Vardag (7-18)	: 5060/5060 = 100%	616/616 = 100%	100%
Natt (18-7)	: 990/5060 = 19.5%	616/616 = 100%	28%
Helg (fre 18-må 7)	: 990/5060 = 19.5%	616/616 = 100%	28%
Vecka (7 dygn)	:	616/616 = 100%	52%
År	:		

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	(11 h)	62.4
Natt (18-7)	(13 h)	20.8
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	97.9
Vecka (7 dygn)	(168 h)	493.6

Centralstyrning med kopplingsur ger fasta drifttider året runt vilket innebär att ingen årstidsvariation förekommer.

Årsförbrukning: 25.6 MWh.

5.1.4.2 Tekniska utrymmen

De data som kan anses relevanta är:

- Yta 180 m²

Installerad effekt (W)

Lysrör

2820 W

Uppgiften är framtagen genom okulärbesiktning.

Effektutnyttjande

Då dessa utrymmen endast beträds vid underhåll, reparation och kontroll, är utnyttjad effekt samt drifttid försumbar. Antas till 3% under arbetsdagen.

Vardag (7-18)

3%

84 W

Energiförbrukning (kWh)

Årsförbrukning

0.2 MWh

5.1.4.3 Hiss

Relevanta data är:

- Antal hissar
- Antal anställda

3 st

250 st

Installerad effekt (W)

- Lysrör

260

Effektutnyttjande

Vardag (1/4 tim max), vardag, natt, helg
(1 lysrör släckt)

234 W

Utnyttjande: $234/260 = 90\%$.

Energiförbrukning (kWh)

Vardag 2.5
Natt 3
Helg 14.2
Vecka 54.7

Hissbelysningen är tänd kontinuerligt.

Årsförbrukning:

2.8 MWh

5.1.4.4 Korridorer plan 0

Relevanta data är:

- Yta 100 m²

Installerad effekt (W)

- Lysrör 1232

Effektutnyttjande

Belyningen är tänd nästan kontinuerlig 80% 1232 W

Energiförbrukning (kWh)

Vardag 10.8
Natt 12.8
Helg 37.5
Vecka 142.7

Årsförbrukning: 7.4 MWh

5.1.4.5 Utomhusbelysning

Den installerade effekten på ca 1280 W styrs via centralt kopplingsur vilket medger drift mellan 15.00 och 09.00. Mellan dessa tider styrs tändningen av ett skymningsrelä (inställning ca 10 lux). Med hjälp av kontroller under september 1989 (genomsnitt för dagsljusstimmar under året) och jämförelse med statistiken kan ca 12 timmars driftstid i snitt per dygn antas för utomhusbelysningen, vilket ger ca 4000 timmar per år.

Installerad effekt (W)

- Kvicksilver-, blandljus-, spotlightlampor 1280

Effektutnyttjande

- Dygn 640/1280 = 50% (årsmedelvärde)
- Vecka = 50%
- År = 50%

Energiförbrukning (kWh)

- Dygn 15.3
- Vecka 107

Årsförbrukning : 5.5 MWh

Tabell 5.1.4 Sammanställning BELYSNING

B E L Y S N I N G													Förbruk	Förbruk	Förbruk		
(G=glödlampa,L=lystyrör)													fr18-må7	v. kWh	mån kWh	år MWh	
* Trapphus söder:	Antal plan	Per plan	Instal	lerad	effekt W total	%	Dagdrift effekt W	ft 7-18 energi Wh	%	Nattdrift effekt W	ft 18-7 energi Wh	%	Helgdrift effekt W	fr18-må7 energi Wh	Förbruk v. kWh	Förbruk mån kWh	Förbruk år MWh
* Trapphus 0-7 mellan planen 0-8	8	3	24	55 G	1320	100%	1320	14520	66%	871	11326	66%	871	53143	171	741	9
* Trapphus 0-8 mellan planen 0-8	8	3	24	55 G	1320	100%	1320	14520	0	0	0	0	0	0	73	315	4
* Trapphus 0-8 mellan planen 0-8	2	1	2	55 G	110	100%	110	1210	100%	110	1430	100%	110	6710	18	80	1
* Trapphus söder: summa					2750		2750	30250		981	12756		981	59853	262	1136	14
* Trapphus norr:															0	0	0
* Trapphus 1-7 mellan planen 0-8	7	2	14	44 L	616	100%	616	6776	100%	616	8008	100%	616	37576	103	448	5
* Trapphus 0-8 mellan planen 0-8	8	5	40	55 G	2200	100%	2200	24200	0	0	0	0	0	0	121	524	6
* Trapphus 0-8 mellan planen 0-8	2	1	2	55 G	110	100%	110	1210	0	0	0	0	0	0	6	26	0
* Trapphus söder: summa					2926		2926	32186		616	8008		616	37576	231	999	12
* Hissar																	
* Korridorer plan 0	1	28	44 L	1232	75%	924	10164	60%	90%	234	3042	90%	234	14274	39	170	2
* Tekniska utrymmen	1	56	44 L	2464	3%	74	813	0%	0	739	9610	50%	616	37576	127	550	7
* Utombesbelysning	1	12	KBS	1280	0%	0	0	100%	0	1280	16640	59%	755	46067	113	488	6
* Summa fastighet					8673		7791	85701		3850	50055		3202	195346	776	3360	40
* Korridorstrum plan 1-7,lak	4	14	56	44 L	2464	100%	2464	27104	33%	813	10571	26%	641	39079	217	940	11
* Korridorstrum plan 1-3	3	91	44 L	4004	100%	4004	44044	34%	34%	1361	17698	27%	1081	65946	357	1547	19
* Kapprum, toalett	7	5	35	63 G	2205	60%	1323	14553	22%	485	6306	20%	441	26901	125	541	6
* Summa					8673		7791	85701		2660	34575		2163	131926	699	3028	36
* Kontorsstrum plan 1-7,lak	7	275	125 L	34375	40%	13750	151250	5%	5%	1719	22344	2%	688	41938	888	3846	46
* Kontorsstrum plan 1-7,bord	7	275	85 G	23375	30%	7013	77138	3%	3%	701	9116	3%	701	42776	465	2015	24
* Summa					57750		20763	228388		2420	31460		1389	84714	1352	5861	70
* Pausrum plan 4-7	4	6	24	60 G	1152	1440	1152	12672	20%	288	3744	10%	144	8784	87	378	5
* Pausrum plan 1-3	3		L+G	2792	80%	616	2234	24570	20%	558	7259	10%	279	17031	169	732	9
* Vitrum + omklädningsrum					616	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* Summa					4848		3386	37242		846	11003		423	25815	256	1109	13
* Sammanträdesrum	7	17	L+G	13000	38%	4940	54340	1%	1%	130	1690	0	0	0	278	1207	14
* Arkiv + förråd plan 1-7	7	20	L	5000	40%	2000	22000	5%	0	250	3250	0	0	0	123	533	6
* Entre',tele,utställn plan 2	1		L+G	3027	75%	2270	24973	10%	10%	303	3935	10%	303	18465	159	689	8
* Samtalsrum hus C plan 3-7	5		G	875	80%	700	7700	0	0	0	0	0	0	0	39	167	2
* Entre',vakmästari plan 1	1		L+G	2757	90%	2481	27294	30%	30%	827	10752	10%	276	16818	196	851	10
* Kontor Hemslöjd plan 1	1		L+G	936	80%	749	8237	10%	10%	94	1217	0	0	0	46	200	2
* Garage,förråd,skyddr	1		L	5200	40%	2080	22880	20%	20%	1040	13520	20%	1040	63440	232	1005	12
* Summa hyresgäst					102066		47159	518754		8569	111402		5593	341177	3381	14649	176
TOTALT					112978		54067	594741		12420	161457		8795	536524	4156	18009	216
Totalt vecka kWh								2974			646			537			
Totalt år MWh								155			34			28			

5.1.5 Markvärme

Installerad effekt (W)

Tre elslingor med en uppmätt sammanlagd effekt på 12.87 kW.

Effektutnyttjande

Vardag (1/4)	12.87/12.87	=	100%	(Obs! Uppmätt effekt)
Vardag (7-18)	6.1 /12.87	=	47.44%	
Natt (18-7)	-"	=	-"	
Helg (fr18-må7)	-"	=	-"	
Vecka (7 dygn)	-"	=	-"	

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	73.2
Natt (18-7)	73.2
Helg (fr18-må7)	366.0
Vecka (7 dygn)	1024.8

Förbrukning under perioden 891122-900103 : 6.1 MWh
Obs! Förbrukningen avser alltså tiden fram till 900103-08:00 då anläggningen p g a nybyggnation intill fastigheten avstängdes för gott då garageuppfarten byggdes in.

Med ovan framräknade utnyttjningsgraden och en antagen driftsäs-
song t o m mars månad beräknas årsförbrukningen till ca 20 MWh.

Beräkningsunderlag markvärme

Uppmätt drifttid under perioden 891128-12:00 - 900103-08:00 =
408 h.

Total tid = 860 h.

Utnyttjningsgrad = $408/860 = 47.44\%$ för perioden.

Då anläggningen startades 891122 måste tillägg göras för tiden
891122-891128 dvs 144 timmar.

Total tid för hela perioden (891122-900103) blir då 1004 timmar.
Under förutsättning att den framräknade utnyttjningsgraden 47%
även gäller tiden 891122-891128 blir den sammanlagda energiför-
brukningen = $1004 \times 12.87 \times 47.44 = 6.1$ MWh.

5.1.6 Hissar

Relevanta data för hissarna är:

Antal	3
Byggnadsyta	11.600 m ²
Byggnadsvolym	38.000 m ³
Antal personer	250

Märkeffekt (kW)

Den sammanlagda märkeffekten för samtliga 3 hissar uppgår till 40.3 kW. Uppgiften är framtagen genom summering av avlästa märkskyltar.

Av detta hänförs :	15	kW till hissmotor 1
	8.5	kW till hissmotor 2
	15	kW till hissmotor 3
	1.8	kW till bromsspolar och kylfläktar

De uppmätta effekterna är:

	<u>Viloläge</u>	<u>Upp</u>	<u>Ner</u>	<u>Broms</u>
Hiss 1 (12 pers)	0.48	11.6	14.48	28.6
2 (8 pers)	0.45	7.84	9.92	14.2
3 (12 pers)	0.48	11.52	14.48	28.2

Uppmätta $\cos \phi = 0.7-0.8$

Samtliga värden gäller högfartsmotorn vilken utgör den dominerande komponenten av energi och effekt. Under en "vanlig" hissresa är högfartsmotorn i drift i ca 20 sekunder medan lågfartsmotorn endast går i 2 sekunder.

Effektutnyttjande

Vardag (1/4-tim)	$10/40.3 = 24.8\%$
Vardag (7-18)	$4/40.3 = 9.9\%$
Natt (18-7)	$0.2/40.3 = 0.5\%$
Helg (fr18-må7)	$1.6/40.3 = 3.9\%$
Vecka (7 dygn)	

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	52 kWh
Natt (18-7)	3 kWh
Helg (fr18-må7)	3 kWh
Vecka (7 dygn)	275 kWh

Årsförbrukning : 13.2 MWh

Mätningarna tyder på att hissanvändandet är koncentrerat till arbetsdagar och följande tider:

Förmiddag	7:30 - 9:00
Lunch	11:00 - 13:00
Eftermiddag	16:00 - 17:30

Som framgår av resultaten kan hissanvändandet kraftigt öka det totala effektuttaget, med ca 110 kW (alla 3 hissar i rörelse samtidigt) under mycket korta tider (3-5 sekunder). Däremot är energiförbrukningen en mycket liten andel av husets konsumtion.

Typkurvor

Vecko- respektive dygnsvariation för hissanvändning framgår av diagram 5.1.6.1 respektive 5.1.6.2.

Vecko- respektive dygnsvariation för hissanvändning framgår av diagram 5.1.6.1 respektive 5.1.6.2.

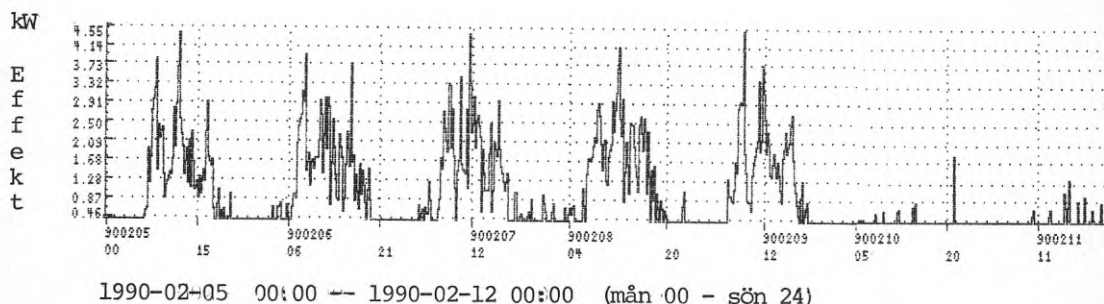


Diagram 5.1.6.1 typvecka hissar

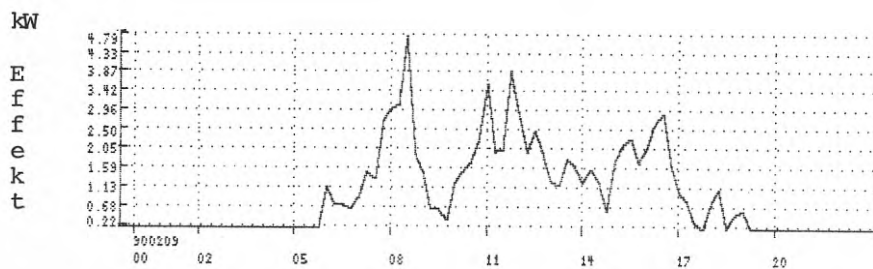


Diagram 5.1.6.2 Typdygn hissar

5.2 HYRESGÄSTDRIFT

5.2.1 Belysning

En sammanställning över fastighetens belysning återges i tabell 5.1.4.

5.2.1.1 Korridorer våningsplan (inkl kapprum och toaletter)

Relevanta data är:

- Antal plan	7
- Yta (1.6 x 815 m)	1300 m ²

Installerad effekt (W)

- Lysrör plan 4-7	2464
- Lysrör plan 1-3	<u>4004</u>

Summa	6468
-------	------

- Glödlampor kapprum, toaletter plan 1-7	<u>2205</u>
--	-------------

Totalt	8673
--------	------

Effektutnyttjande

Då korridorbelysningen styrs via kopplingsur består den av två komponenter nattetid och helger. En baseffekt på 1452 W (se 3.2.1.1) (knappt 4/5 av lysrören i korridorerna släcks ner kl 18.00 via kopplingsur), samt en beteendeberoende komponent (varje korridors hela belysning, 6-9 armaturer, kan tändas med tryckströmbrytare i korridoren i fråga). Denna komponent uppskattas ligga kring 2 timmar efter arbetsdagen, d v s 18.00 - 20.00 samt 2 timmar helgdugn.

Vad beträffar kapprummen är en minimal belysning på en glödlampa tänd kontinuerligt. Toalettbelysningen används däremot efter behov.

Korridorer bas + tillägg

Vardag (1/4 tim max)	6468	/6468 = 100%
----------------------	------	--------------

Vardag (7-18)	6468	/--" = 100%
Natt (18-7)	1452 + 772	/--" = 34%
Helg (fred 18-månd 7)	1452 + 329	/--" = 27%
Vecka (7 dygn)	3450	/--" = 53%
År (52 v)	3450	/--" = 53%

Kaprum, toalett

Vardag (1/4 tim max)	2205/2205 = 100%
Vardag (7-18)	1365/--" = 62%
Natt (18-7)	525/--" = 24%
Helg (fred 18-månd 7)	525/--" = 24%
Vecka (7 dygn)	799/--" = 36%
År (52 v)	799/--" = 36%

Energiförbrukning (kWh)

	<u>Korridorer</u>	<u>Kaprum och toaletter</u>	<u>Summa</u>
Vardag	71.1	15	86.1
Natt	28.9	6.8	35.7
Helg	108.6	32	140.6
Vecka	579.7	134.2	713.9
Årsförbrukning (MWh):	30.1	6.9	37.1

5.2.1.2 Kontorsbelysning

Effektvariationer avseende platsbelysning (bordslampor i kontorsrum) utmed SO-fasaden på plan 7 har registrerats som 15 minuters förbrukning (se diagram 5.2.1.2.1 - 3). Dessutom har takbelysningens användning i dessa rum studerats under flera mätperioder och den genomsnittliga förbrukningen redovisas nedan.

De data som är relevanta för kontorsbelysningen totalt är:

		Kontors- rum	Terminal- rum	Ordbehand- lingsrum	Summa
- Yta	m2	124	24	16	164
- Antal rum		11	1	1	13
- Antal glödlampor, bordsbelysning		13	2	4	19
- Effekt, bordsbelysning	W	806	80	220	1106

- Antal lysrör, takbelysn	22	2	4	28
- Effekt, -"- W	1155	80	152	1387
- Effektförlust, drift- dons egen förbrukning W	220	16	32	268
- Antal anställda (nyttjare)	9	0	2	11

Nyckeltal för kontorsbelysning:

	<u>platsbelysning</u>	<u>takbelysning</u>
- Installerad effekt eller	1106/164=6.7 W/m ² 1106/13=85 W/rum	1655/164=10 W/m ² 1655/13=127 W/r
- Max 1/4-tim effekt eller	700/164=4.2 W/m ² 700/13=54 W/rum	

Effektutnyttjande

Vardag (1/4-tim max)	700/1106 = 63.2%
Vardag (7-18)	290/1106 = 26.2%
Natt (18-7)	30/1106 = 2.7%
Helg (fre 18-må 7)	18/1106 = 1.6%
Vecka (7 dygn)	111/1106 = 10.0%

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	3.4 kWh
Natt (18-7)	0.4 kWh
Helg (fre 18-må 7)	1.1 kWh
Vecka (7 dygn)	19.7 kWh

Årsförbrukning : 1.1 MWh

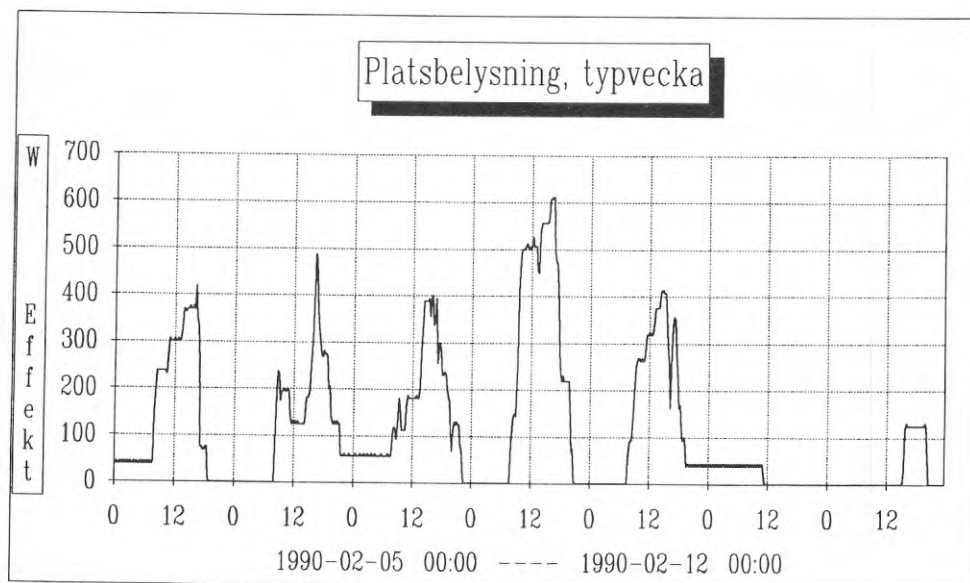


Diagram 5.2.1.2.1 Arbetsplatsbelysning typvecka

(13 kontorsrum)

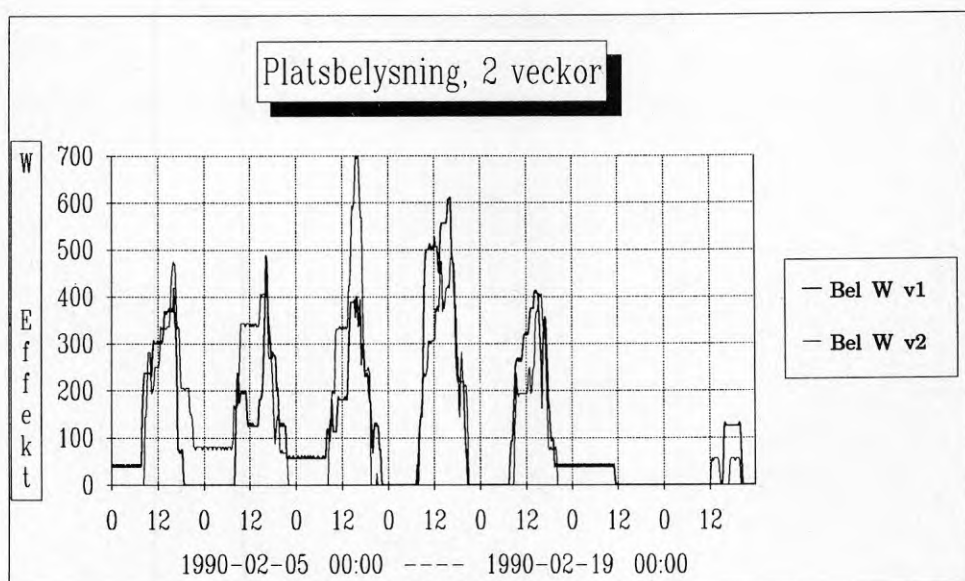


Diagram 5.2.1.2.2 Arbetsplatsbelysning variation 2 veckor

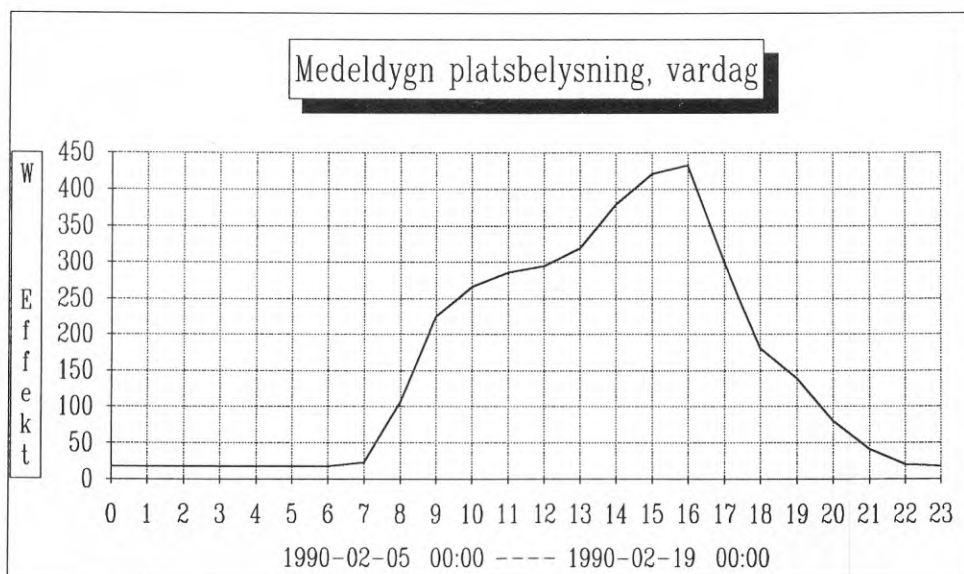


Diagram 5.2.1.2.3 Arbetsplatsbelysning medeldygn vardag

Ljusförhållanden i kontorsrum

- Yta 12 m²
- Väderstreck sydost
- Takbelysning lysrör 65 W utmed fasad
40 W utmed korridor
- (summa effekt inklusive driftdon) ca 125 W
- Platsbelysning glödlampor (blandat 60, 75 W) 85 W
- Arbetsbords placering: vinkelrätt mot fönsteryta
- Belysningsstyrka på skrivbord 400-900 Lux
- """""""""" övriga punkter i rummet 200 Lux

Nyckeltal för kontorsbelysning totalt (plats- och takbelysning) blir då :

- Installerad effekt 210 W ca 16.7 W/m²
- Utnyttjad "normal" effekt 86 W ca 6.8 W/m²
(vardag)

Kontorsbelysning hela fastigheten

Resultat för hela fastigheten baserat på värden för plan 7 redovisas i tabellen nedan. Hela fastigheten är ca 20 gånger den studerade ytan som utgör halva plan 7. Siffrorna i nedanstående tabell avseende hela huset är sålunda framräknade genom multiplicering av den studerade pilotgruppen (halva plan 7) med 20.

	Totalt	Kontors- rum 1/2 pl 7	huset	Terminal- rum 1/2 pl 7	huset	Ordbehandlings- rum 1/2 pl 7	huset
Antal	260	11	220	1	20	1	20
Yta m ²	3280	124	2480	24	480	16	320
Effekt, bordsbel	22120	806	16120	80	1600	220	4400
Effekt, takbel	27740	1155	23100	80	1600	152	3040
Effekt, drift- donsförlust	5360	220	4400	16	320	32	640
Totalt W	55220		43620		3520		8080

(alla effekter i Watt)

Nyckeltal:

- Märkeffekt W/m2 bord	6.7		
- Märkeffekt W/m2 tak (exkl förlust)	8.4	Märkeffekt W/m2 tak (inkl förlust)	10.0
- Driftdonsförluster	1.6		
- Märkeffekt W/m2 summa	19.2		

Obs! Skalfaktorn 20 som använts för antalet rum i hela fastigheten ger 260 rum totalt vilket är 5% lägre än det verkliga antalet rum 275 st. Justering har skett för detta i Belysnings-tabell 5.1.4.

Årsförbrukning:	bordsbelysning	24 MWh
	takbelysning	46
	totalt	<u>70</u>

5.2.1.3 Pausrum

De data som kan anses relevanta är:

- totalyta	
- antal våningsplan	160 m2
- antal anställda	7
	250

Installerad effekt (W)

- Glödlampor
- Lysrör (inkl driftdonsförlust)

Summa	4230
-------	------

Uppgiften är framtagen genom summering av effekt på de installerade lamporna.

Effektutnyttjande

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan (driftstiderna grundas på manuellt förda protokoll under ett par veckors tid):

Vardag (1/4 tim max):	3674/4232	=	80%
Vardag (7-18)	: 3381/ "	=	80%
Natt (18-7)	: 846/ "	=	20%
Helg (fre 18-må 7)	: 423/ "	=	10%
Vecka (7 dygn)	: 1522/ "	=	36%
År	: 1518/ "	=	36%

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	(11 h)	37.2 kWh
Natt (18-7)	(13 h)	10.9 kWh
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	25.8 kWh
Vecka (7 dygn)	(168 h)	255.8 kWh

Årsförbrukning: 13 MWh.

5.2.1.4 Sammanträdesrum, arkiv, förråd

De data som kan anses relevanta är:

- antal våningsplan	7
- antal anställda	250

Installerad effekt (W)

Både glödlampor och lysrör (inkl reaktorförlust) ingår.

	W
- Sammanträdesrum	13000
- Arkiv, förråd	5000
Summa	18000

Uppgiften är framtagen genom summering av effekt på de installerade lamporna.

Effektutnyttjande

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan (driftstiderna har baserats på bokningstider):

	Sammanträdesrum	Arkiv
Vardag(1/4 tim max)	: 13000/13000 = 100%	5000/5000 = 100%
Vardag (7-18)	: 5200/ " = 40%	2000/ " = 40%
Natt (18-7)	: 646/ " = 5%	250/ " = 5%
Helg (fre 18-må 7)	: 0/ " = 0%	0/ " = 0%
Vecka (7 dygn)	: 1904/ " = 15%	732/ " = 15%
År	: 1712/ " = 13%	685/ " = 13%

Energiförbrukning (kWh)

	Sammanträdesrum	Arkiv
Vardag (7-18) (11 h)	57.2 kWh	22
Natt (18-7) (13 h)	8.4 kWh	3.2
Helg (fre 18-må 7) (61 h)	0 kWh	0
Vecka (7 dygn) (168 h)	320 kWh	123
Årsförbrukning:	15 MWh	6 MWh

5.2.1.5 Entre plan 1

De data som kan anses relevanta är:

- yta 600 m2

Installerad effekt (W)

- Glödlampor
- Lysrör (inkl reaktorförlust)

Summa glödlampor och lysrör 2757

Uppgiften är framtagen genom summering av effekt på de installerade lamporna.

Effektutnyttjande

Genom centralstyrning med kopplingsur släcks delar av entrebyggnadens belysning ner under natt och helg.

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan:

Glödlampor + Lysrör

Vardag (1/4 tim max):	2757/2757 = 100%
Vardag (7-18)	: 2472/2757 = 90%
Natt (18-7)	: 823/2757 = 30%
Helg (fre 18-må 7)	: 273/2757 = 10%
Vecka (7 dygn)	: 1166/2757 = 42%
År	: 1141/2757 = 41%

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	(11 h)	27.2 kWh
Natt (18-7)	(13 h)	10.7 kWh
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	16.7 kWh
Vecka (7 dygn)	(168 h)	196.0 kWh

Årsförbrukning: 10 MWh.

5.2.1.6. Garage, förråd, skyddsrum, televäxel på plan 0

De data som kan anses relevanta är:

- yta 2570 m²

Installerad effekt (W)

- Glödlampor W
- Lysrör (inkl reaktorförlust) -

Summa 5200

Uppgiften är framtagen genom summering av effekt på de installerade lamporna.

Effektutnyttjande

Belysningen i garage och skyddsrum har varit tänd mestadels under byggnationen. Kopplingsur har inte någon funktion i praktiken för dessa utrymmen. Belysningen i övriga lokaler är normalt släckt.

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan:
Lysrör

Vardag (1/4 tim max):	3640/5200 = 70%
Vardag (7-18)	: 2072/5200 = 40%
Natt (18-7)	: 1038/5200 = 20%
Helg (fre 18-må 7)	: 1038/5200 = 20%

Vecka (7 dygn)	:	1381/5200 = 26%
År	:	1370/5200 = 26%

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	(11 h)	22.8 kWh
Natt (18-7)	(13 h)	13.5 kWh
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	63.4 kWh
Vecka (7 dygn)	(168 h)	232.0 kWh

Årsförbrukning: 12 MWh

5.2.1.7 Entre, telefonistrum, utställning plan 2

De data som kan anses relevanta är:

Installerad effekt (W)

- Glödlampor
- Lysrör (inkl reaktorförlust)

Summa

3027

Uppgiften är framtagen genom summering av effekt på de installerade lamporna.

Effektutnyttjande

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan:

Vardag (1/4 tim max):	3027/3027 = 100%
Vardag (7-18)	: 2418/3027 = 80%
Natt (18-7)	: 302/3027 = 10%
Helg (fre 18-må 7)	: 302/3027 = 10%
Vecka (7 dygn)	: 994/3027 = 33%
År	: 913/3027 = 30%

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	(11 h)	26.6 kWh
Natt (18-7)	(13 h)	3.9 kWh
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	18.3 kWh
Vecka (7 dygn)	(168 h)	167.0 kWh

Centralstyrning med kopplingsur ger fasta driftstider året runt vilket innebär att ingen årstidsvariation förekommer.

Årsförbrukning: 8 MWh

5.2.1.8 Nämnden för Hemslojd plan 1

Installerad effekt (W)

- Glödlampor
- Lysrör (inkl reaktor förlust)

Summa 936 W

Uppgiften är framtagen genom summering av effekt på de installerade lamporna.

Effektutnyttjande

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan:

	Glödlampor	Lysrör	Totalt
Vardag (1/4 tim max):	936/936 = 100%		
Vardag (7-18)	: 836/936 = 89%		
Natt (18-7)	: 94/936 = 10%		
Helg (fre 18-må 7)	: 0/936 = 0%		
Vecka (7 dygn)	: 303/936 = 32%		
År	: 228/936 = 24%		

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	(11 h)	9.2 kWh
Natt (18-7)	(13 h)	1.2 kWh
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	0 kWh
Vecka (7 dygn)	(168 h)	51 kWh

Årsförbrukning: 2 MWh.

5.2.1.9 Övrigt

Ca 23 kWh/vecka
Ca 1 MWh/år

5.2.2 Persondatorer och terminaler

Effektvariationer avseende användning av persondatorer, terminaler och ordbehandlare utmed SO-fasad på plan 7 har registrerats som 1/4 tim förbrukning (se diagram 5.2.2.1.1 - 4)

5.2.2.1 Pilotgruppen

De data som är relevanta för PC-användning är:

- Yta	164 m2
- Antal användare (varav 9 för PC + terminal, 2 för ordbehandling)	11
- Antal PC (286 /386:or)	8
- Antal bildskärmar (3 monokrom, 5 färg)	8
- Antal rum	13
- Antal skrivare (varav 1 laser, 1 radskrivare, 2 skönskrivare)	12
- Antal plotter	1
- Antal terminaler till stordator	3

Den utrustning som special studerats framgår av förteckningen nedan.

Förteckning över PC, terminaler och ordbehandlare

(M=monokrom, F=färg, MS=matrisskrivare, L=laserskrivare)

IBM PC 286	M	P-1124
Copam 286 S-120	M	Microline 182, Facit Ink Jet
IMP PRO 386	F	P-1124
Copam 386 S-161	F	-
IMP PRO 386	F	P-1124
PS2/60	F	Facit
Copam PC 40	F	Star LC24
PC 40	M	TX 4641-1 radskrivare, Facit, HP 7550A plotter, Kyocera F1000 laserskrivare

Terminaler: 2 st Facit, 1 st Ampex

Ordbehandlare: Scribona 7200 (2 st terminaler + 2 st skönskrivare)

För att verifiera insamlade data utfördes manuella avläsningar samt intervjuer 2 gånger i veckan under ca 2 månaders tid varvid överensstämmelse kunde konstateras.

Märkeffekt (W)

Total märkeffekt uppgår till 5800 W.

Uppgiften är framräknad genom bearbetning av data på märkskyltar samt information ur handböcker i de fall märkskyltar inte innehåller effektuppgift.

Effektutnyttjande

Utrustningen har varit ansluten till en separat och för projektet installerad elgrupp vars effekt kontinuerligt registrerats. Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan (mätresultat):

	(W)/(W)	
Vardag (1/4 tim max):	1654/5800	= 29%
Vardag (7-18)	: 1328/ "	= 23%
Natt (18-7)	: 1252/ "	= 21%
Helg (fre 18-må 7)	: 1252/ "	= 21%
Vecka (7 dygn)	: 1276/ "	= 22%
År	: 1276/ "	= 22%

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	(11 h)	14.6 kWh
Natt (18-7)	(13 h)	16.2 kWh
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	76.3 kWh
Vecka (7 dygn)	(168 h)	214.5 kWh

Årsförbrukning: 11 MWh.

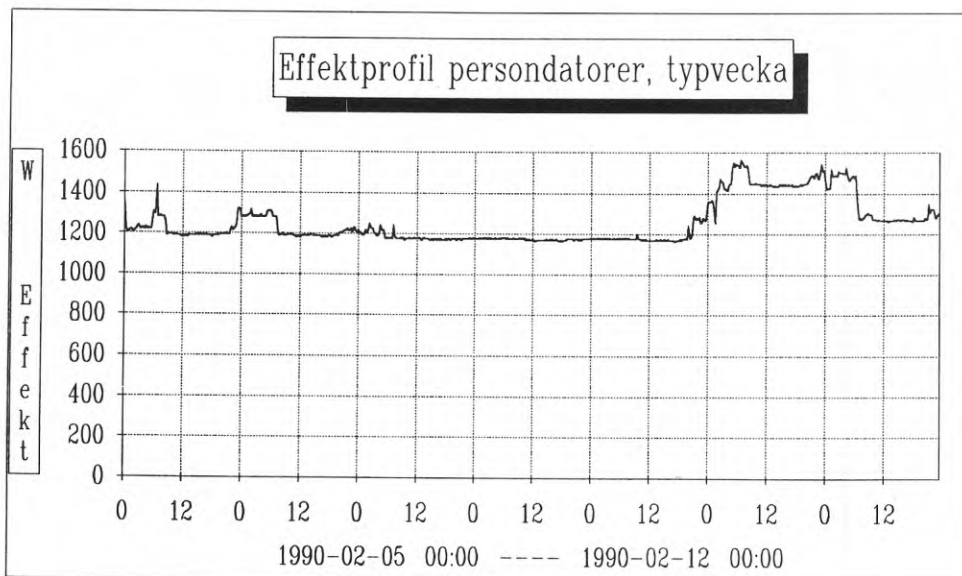


Diagram 5.2.2.1.1 PC- och terminalanvändning typvecka exempel 1

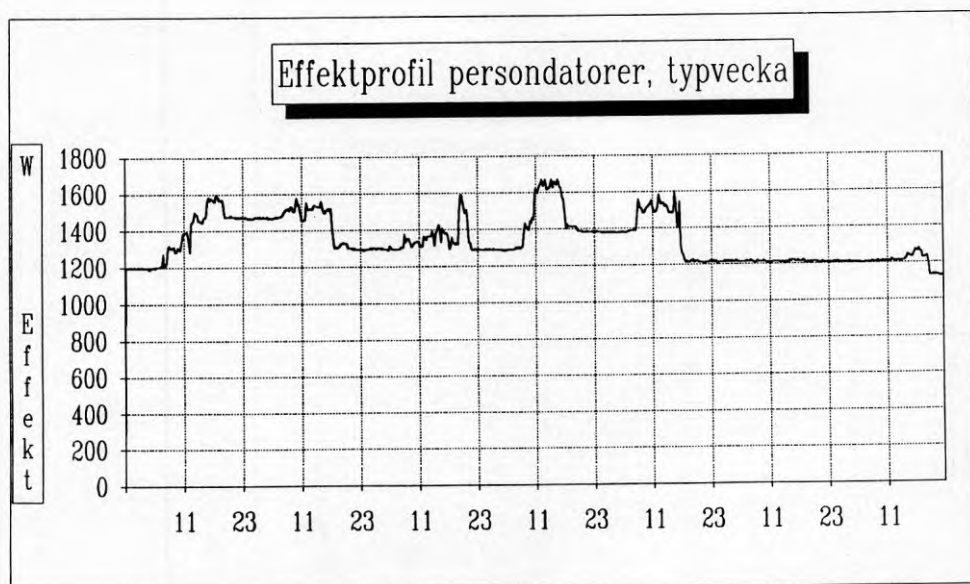


Diagram 5.2.2.1.2 PC- och terminalanvändning typvecka exempel 2

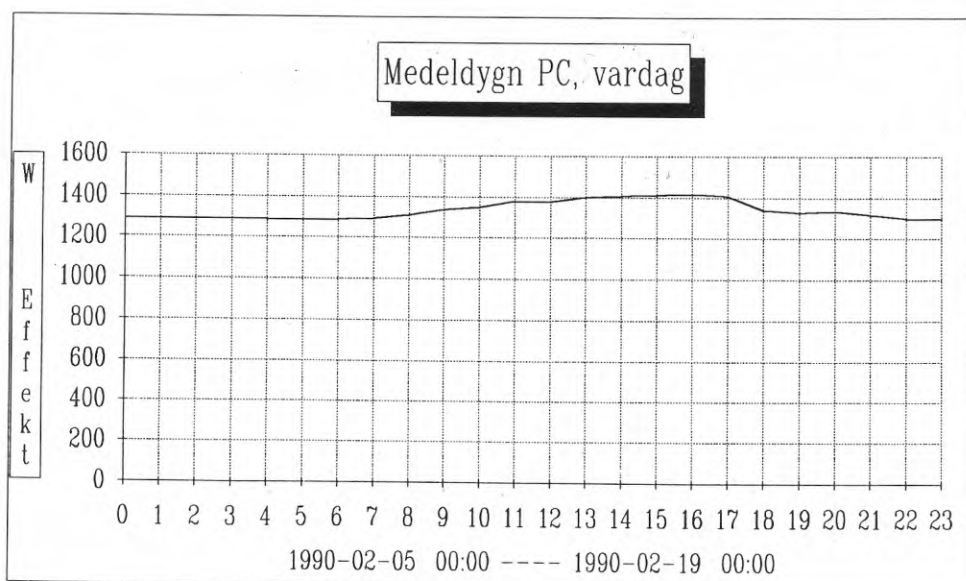


Diagram 5.2.2.1.3 PC- och terminalanvändning vardagsmedeldygn

5.2.2.2 Nyckeltal

De nyckeltal som kan anges för dator- och terminalanvändning omkring jan-feb 1990 är:

<u>Utrustning</u>	<u>Täthet</u>	
PC	0.7 PC	/ anställd
Teraminal	0.25 terminaler/	anställd
Ordbehandlare	0.2 terminaler /	anställd
Skrivare	1.2 skrivare	/ anställd

Effekt per anställd

Som framgår av 5.2.2 visar studien att medeleffekten på vardag för den beteendeberoende delen av datoranvändning är ca 150 W / anställd, med en maximal 1/4-tim effekt på ca 180 W / anställd.

Summan fördelar sig enligt nedan:

	<u>Medeleffekt(W)</u>	<u>Max effekt(W)</u>	
PC samt terminal	120	150	Dag
"	100	100	Natt
Ordbehandlare	30	30	Dag
"	5	5	Natt

Sammanfattningsvis kan sägas att medeleffekten på vardagen är endast ca 20% högre än på natten för PC och terminaler sammantaget. Slutsatsten blir att dessa apparater till största delen är påslagna dygnet runt. Det är endast ett antal PC-bildskärmar som stängs av på natten och helgen.

Förklaringen kan med stor sannolikhet vara att de flesta medarbetare följer fabrikanternas (och ADB-avdelningarnas) råd att det för elektronikens och fasta skivminnets del, skulle vara skadligt med många till- och frånslag.

Det erfordras en närmare undersökning av skadeverkningarna. Dessutom måste skadan ställas mot effekt och energikonsekvenser sett ur energipolitisk synvinkel.

5.2.2.3 Utvecklingstendenser

Undersökningen visar på en ökning av PC antalet under 1989 med drygt 50%. Dessutom märks en övergång från PC- och XT-modeller till de kraftfullare AT 286/386-maskinerna. Om tendensen gäller statliga myndigheter i allmänhet medför detta en kraftig ökning av effektbehov och förbrukning. Ökningen beror dels på ökande antal PC och dels på att kraftfullare maskiner med större skivminne och att inköp av färgskärmar sker i större utsträckning

än tidigare - trenden mot energieffektivare datorer till trots.

5.2.2.4 Nyckeltal

För att resultaten ska gälla mer generellt har nyckeltalen justerats med hänsyn till hela fastigheten. Pilotgruppen på plan 7 skiljer sig inte nämnvärt från övriga huset vad gäller terminaler och ordbehandlare. Däremot är "PC-tätheten" högre än snittet som ligger kring 0.45 (115/250) PC/anställd.

Nyckeltal för nämnda utrustningar blir då:

<u>Utrustning</u>	<u>Täthet</u>
PC	0.45 PC / anställd
Teraminal	0.25 terminaler/ "
Ordbehandlare	0.2 terminaler / "
Skrivare	0.9 skrivare / "

Effekt per anställd

	<u>PC+terminal</u>	<u>Ordbehandlare</u>
Vardag (1/4 tim max):	128 W	30 W
Vardag (7-18) :	107	30
Natt (18-7) :	71	5
Helg (fre 18-må 7) :	71	5
Vecka (7 dygn) :		
År :		

(I siffrorna i ovanstående tabell ingår skrivare.)

Samtliga ovan redovisade resultat gäller den beteendebärande komponenten av datoranvändningen som individen kan direkt påverka. Övriga delar såsom basdatorer, kylaggregat för datorrum i kontinuerlig drift mm enligt centrala beslut, och vilka inte direkt påverkas av individen, redovisas på annan plats i rapporten.

5.2.2.5 PC- och övrig kontorsutrustning hela fastigheten

Resultat för hela fastigheten baserat på värden för plan 7 redovisas i tabellen nedan.

Sammanställning över antal utrustningar i byggnaden:

Kontors- rum	Terminal- rum	Ordbehandlings- rum
1/2 pl 7	1/2 pl 7	1/2 pl 7
Hela huset	Hela huset	Hela huset

Utrustning(antal)	SIND	STEV	SIND	STEV	SIND	STEV	TOTAL
PC, PS/2	7	84	32	1	12		
Wang PC			10				
Mac SE/30			1				
Bärbar PC			1				
Färg bildskärmar	5	60	26	-			
-"- storskärmar			2				
S/V "	2	24	17	1	12		
Matrisskrivare	7	84	22	1	12		
Laserskrivare			6	1	12		
Radskrivare				1	12		
Pen-plotter				1	12		
Terminaler				3	36		
Skönskrivare						2	24
Ordbehandlare						2	24

Förhållandet mellan pilotgruppens kontorsutrustning och hela fastigheten har framräknats med hänsyn till de "verkliga" siffrorna för hela huset som erhållits genom inventeringar och uppgifter från ADB-avdelningar.

Ett effektförhållande på ca 13.5 har erhållits dvs pilotgruppens effektuttag har multiplicerats med 13.5 för att erhålla effektuttag avseende hela huset.

En ytmässig uppskalning, som använts för platsbelysningen, skulle medföra betydande fel för kontorsutrustningen. Anledningen är att PC-tätheten varierar kraftigt mellan verksamheterna.

En annan svårighet har varit att avgöra vilka utrustningar som verkligen var i drift under mätperioden.

Märkeffekt (W)

Den totala beräknade märkeffekten uppgår till ca 77000 W.

Effektutnyttjande

Utnyttjningstider för pilotgruppen antas gälla även hela huset.

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	(11 h)	191.1
Natt (18-7)	(13 h)	218.7
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	1030.5
Vecka (7 dygn)	(168 h)	2865.3

Årsförbrukning: 149 MWh

5.2.3 Terminalsystem, centraldator

Terminaler anslutna till WANG- respektive UNISYS-datorn redovisas tillsammans med PC under 5.2.2.

Här nedan redovisas den utrustning som finns i datorrummen nämligen centraldator, kringutrustning och kylaggregat.

Relevanta data för datorrummen är:

- Antal datorrum	2
- Antal minidatorer	2
- Antal skrivare	2
- Antal kylaggregat	2
- Lokalyta	ca 30 m ²

Märkeffekt (kW)

Det sammanlagda normala uppmätta effektuttaget uppgår till 5.3 kW fördelat enligt:

	<u>Max</u>	<u>Normal</u>	
Minidator WANG VS 100	:1.2	1.1	(cos fi=0.7)
Kylaggregat	:2.5	1.6	(=0.55-0.75)
Minidator UNISYS 5085	:1.2	1.09	(=0.75)
Kylaggregat	:2.4	1.5	(=0.6-0.8)
Summa	<u>7.3</u>	<u>5.3</u>	

Effektutnyttjande

Den installerade effekten utnyttjas enligt nedan:

	<u>WANG</u>	<u>Kyla</u>
Vardag (1/4 tim max):	1.2/2.8 = 43%	2.4/3 = 80%
Vardag (7-18)	: 1.1/2.8 = 39%	1.6/3 = 53%
Natt (18-7)	: 1.1/2.8 = 39%	1.6/3 = 53%
Helg (fre 18-må 7)	: 1.1/2.8 = 39%	1.6/3 = 53%
Vecka (7 dygn)	: 1.1/2.8 = 39%	1.6/3 = 53%
År	: 1.1/2.8 = 39%	1.6/3 = 53%

	<u>UNISYS</u>	<u>Kyla</u>
Vardag (1/4 tim max):	1.2/2.3 = 52%	2.5/3 = 83%
Vardag (7-18)	: 1.1/2.3 = 48%	1.5/3 = 50%
Natt (18-7)	: 1.1/2.3 = 48%	1.5/3 = 50%
Helg (fre 18-må 7)	: 1.1/2.3 = 48%	1.5/3 = 50%
Vecka (7 dygn)	: 1.1/2.3 = 48%	1.5/3 = 50%
År	: 1.1/2.3 = 48%	1.5/3 = 50%

Energiförbrukning (kWh)

		<u>WANG</u>	<u>Kyla</u>
Vardag (7-18)	(11 h)	12.1 kWh	17.6
Natt (18-7)	(13 h)	14.3 kWh	20.8
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	67.1 kWh	97.6
Vecka (7 dygn)	(168 h)	184.8 kWh	268.8
År		9609.6 kWh	13997.6

		<u>UNISYS</u>	<u>Kyla</u>
Vardag (7-18)	(11 h)	11.9 kWh	16.5
Natt (18-7)	(13 h)	14.1 kWh	19.5
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	66.4 kWh	91.5
Vecka (7 dygn)	(168 h)	183.1 kWh	252.0
År		9521.2 kWh	13104.5

Årsförbrukning:	datorer	= 19 MWh
	kylaggregat	= 27 MWh
	totalt	= 46 MWh

Datorrummen visar inte någon årstidsvariation.
Dygnsvariationer framgår av diagram 5.2.3.

A/10

S
t
r
ö
m

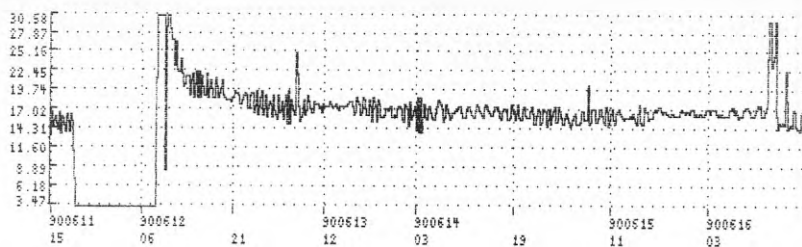
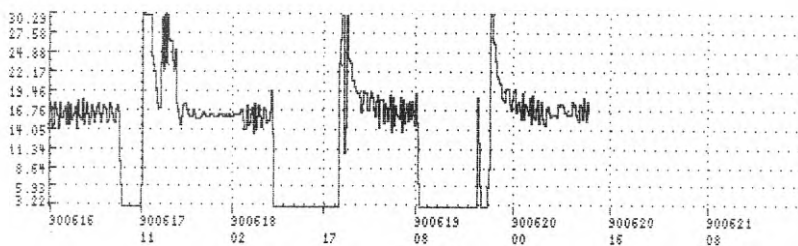


Diagram 5.2.3.1-2 Veckovariation kylaggregat datorum plan 6 (900612-19)



A/10

S
t
r
ö
m

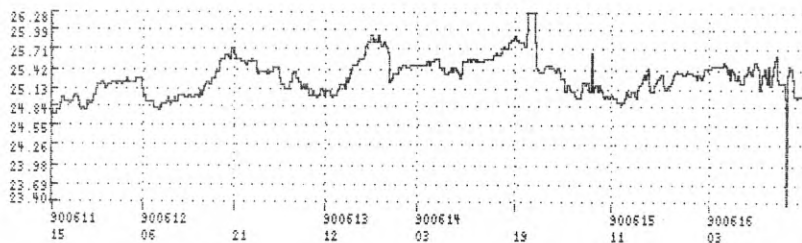
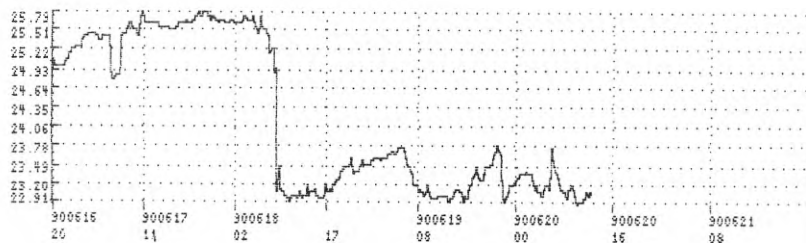


Diagram 5.2.3.3-4 Veckovariation centraldator datorum plan 6 (900612-19)



S
t
r
ö
m

A/10

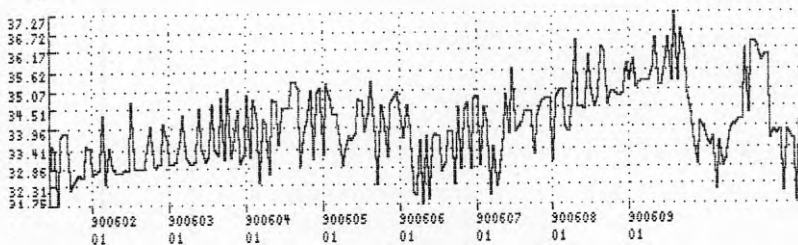


Diagram 5.2.3.5 Veckovariation kylaggregat datorrum plan 2(900602-10)

A/10

S
t
r
ö
m

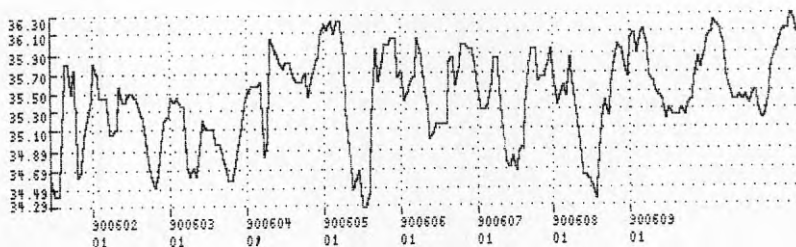


Diagram 5.2.3.6 Veckovariation centraldator plan 2 (900602-10)

5.2.4 Ordbehandlare, centraldator

Det som sagts i 5.2.3 ovan gäller även Scribona-terminalerna. Uppmätt "normal" effekt uppgår till ca 480 W för Scribona-rummet inklusive vägguttag. Utrustningen är i kontinuerlig drift.

Årsförbrukning: 4 MWh

5.2.5 Kopiatorer

Relevanta data som anges för kopieringsmaskiner är:

Antal personer	250
Antal maskiner	9 huvudmaskiner + 5 sidomaskiner
Antal arbetsplatser	275
Antal våningsplan	7
Byggnadsyta	11600 m ²

Märkeffekt (kW)

Den sammanlagda märkeffekten enligt märkskyltarna är:

	<u>9 maskiner</u>		<u>5 maskiner</u>		
för viloläge	3.25	+	1.5	=	4.75
för kopiering	14.2	+	7.5	=	21.7

Effektutnyttjande

Resultat från kontinuerlig registrering av 1 "huvud" kopiator redovisas i nedanstående tabell.

Vardag (1/4 tim max)	$0.74/1.5 = 49.3\%$
Vardag (7-18)	$0.18/1.5 = 12\%$
Natt (18-7)	$0.08/1.5 = 5.3\%$
Helg (fr18-må7)	$0/1.5 = 0\%$
Vecka (7 dygn)	$0.12/1.5 = 8\%$

Med utnyttjningsgrad relaterad till antal kopior för samtliga maskiner erhålls "summa"-tabellen nedan.

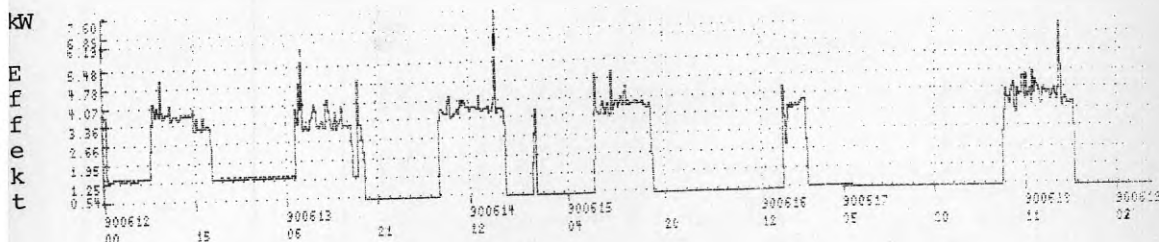
Vardag (1/4 tim max)	$8.5/21.7 = 39\%$
Vardag (7-18)	$4.9/21.7 = 23\%$
Natt (18-7)	$0.5/21.7 = 2\%$
Helg (fr18-må7)	$0/21.7 = 0\%$
Vecka (7 dygn)	$3.9 / 21.7 = 4\%$

Energiförbrukning (kWh)

(A = 1 kopiator, B = övriga)	(A)	(B)	Summa
Vardag (7-18)	3.99	50.2	54.1
Natt (18-7)	0.5	5.7	6.2
Helg (fr18-må7)	0	0	0
Vecka (7 dygn)	21.1	238.2	259.3
Årsförbrukning :	1 MWh		12.4 MWh

Typkurvor

Kopiatoranvändningens veckovariation framgår av diagram 5.2.5.1.



1990-06-12 00:00 -- 1990-06-19 00:00 (tisdag 00 - måndag 24)

Diagram 5.2.5.1 typvecka kopiator

Den årsvariation i antalet kopior som kan noteras, är i grova tal 25% högre för jan-juni jämfört med juli-dec. Det beror sannolikt på semestrarna i juli och december.

Samtliga huvudmaskiner har varit avstängda efter 19:00 vid upprepade kontroller vilket tyder på att någon avstänger maskinerna. En maskin är ansluten via timer vilket innebär att den avstängs automatiskt 18:00. Denna lösning bör användas för alla maskiner.

5.2.6 Pausrum

Relevanta data som kan anges är:

Antal personer	250
Antal plan	7
Antal pausrum inräknade)	9 (telefonistrummet samt vaktmästeriet

Märkeffekt (kW)

Den sammanlagda märkeffekten för den installerade utrustningen är 50.7 kW (för detaljuppgifter se förteckning över paus-
rumsapparater i avsnitt 3.2.6).

Uppgiften är framtagen genom summering av avlästa märkskyltar. Det med tångamperemeter uppmätta effektuttaget i ett av pausrummen uppgick till 6617 W.

Av detta hänförs:

- 3608 W till kaffebyggare (3 st)
- 363 W till mikrovågsugn (1 st)
- 2429 W till kokplattor (2 st)
- 217 W till kylskåp (2 st)

Genom intervjuer, enkäter och noteringar av de anställda (nov-dec 89) har drifttider kartlagts. Differensen mellan märk- och uppmätt effekt för dessa apparater var försumbar (1-2%) vilket förklaras av att den största delen av lasten är resistiv.

Effektutnyttjande

Vardag (1/4 tim max)	25.9/50.7 =	51%
Vardag (7-18)	9.0/50.7 =	18%
Natt (18-7)	0.9/50.7 =	1.8%
Helg (fr18-må7)	1.2/50.7 =	2.3%
Vecka (7 dygn)	3.6/50.7 =	7.1%

Energiförbrukning (kWh)

Vardag (7-18)	(11 h)	99.5
Natt (18-7)	(13 h)	11.2
Helg (fre 18-må 7)	(61 h)	73.7
Vecka (7 dygn)	(168 h)	616.0

I medeltal utnyttjas 3.6 kW eller ca 7% av märkeffekten.

Anmärkning: Under helgen antas pentryutnyttjandet ske motsvarande vardag under ca 1 timme.

Årsförbrukning: 32 MWh

I föreliggande utredning har mätning av totaleffekten utförts med fyra 3-fasmätare installerade i LSP-ställverk i hus B. Då hus A försörjs från hus B måste elförbrukningen dels mätas som summa av förbrukning för hus A och B, dels som förbrukning för hus A. Medelförbrukning för hus B under aktuellt lagringsintervall bildas då som differensen mellan dessa två mätningar. Alltså har aktiv respektive reaktiv effekt mätts med 2 mätare vardera (2 för A, 2 för B+A). Mätning har skett med 2% noggrannhet. Mätupplösning är enligt nedanstående tabell:

	<u>Hus A + hus B</u>	<u>Hus A</u>
Aktiv energi (Wh)	156.25	62.5
Reaktiv energi (kVarh)	10	4

6.1 TOTALT KÖPT ELENERGI

Totalt köpt el mäts i SK-huset. Hänsyn måste tas till detta faktum vad beträffar ekonomiska aspekter. Däremot påverkas inte den tekniska delen av studien då även el för hus A och B gemensamt mäts i B-huset enligt 6 ovan.

De data som kan anses relevanta för byggnadens elanvändning är:

	<u>Hus SK</u>	<u>Hus B</u>	<u>Hus A</u>
- Total yta (m ²)	18118	11650	2832
- Total volym (m ³)	60215	39002	12626
- Verksamheter	kontor restaurang	kontor datorrum garage	kontor tryckeri motions- anläggning
- Antal anställda		250	
- Antal arbetsplatser		275	
- Antal P-platser i garage		57	

6.1.1 Beräknat effektbehov

Det totala effektabonnemanget på 10 kV nätet uppgår till 500 kW.

Stockholm Energis mätare, placerad i HSP-ställverk i SK-huset, registerar denna totala förbrukning som innefattar hela kv Rosteriet inkl SK-, B-, och A-husen.

Hus B försörjs från SK-huset via 2 st 10 kV/380 V transformatorer (800 kVA vardera) placerade i LSP-ställverk i hus B plan 0.

I detta hus mäts den sammanlagda förbrukningen för hus B och A (hus A försörjs i sin tur från hus B) tillsammans, vilket fördelas efter byggnadsvolym för framräkning av respektive byggnads energiförbrukning och därmed kostnad.

Alltså debiterar Stockholm Energi efter huvudmätare på högspänningssidan medan den interna elmätaren som finns i B-huset används för kostnadsfördelning mellan hus A och B.

"Abonnerad" effekt för hus B respektive A bygger därför på säkringsstorlek för respektive hus (tabellen nedan).

<u>Hus</u>	<u>Effekt</u>	<u>Spänning</u>
SK	500 KW	10 kV
B+A	1600 A (800 kVA)	380 V
A	630 A	380 V

Se diagram 6.1.1.1 för 1/4-timmes effektvariationer under typvecka.

6.1.2 Årsförbrukning

Förbrukningsstatistiken för perioden juli 1985 - juni 1990 (5 år) har studerats. Se diagram 6.1.2.

Den i hus B uppmätta energin (A+B) har fördelats efter byggnadsvolym (hus A mättes ej tidigare).

Då denna studie och tillhörande mätperiod påbörjades januari 1989 måste giltigheten av den schablonmässiga fördelningen verifieras. (Detta var nödvändigt för att långtidstrenden för fastighetens energiförbrukning skulle kunna kartläggas.)

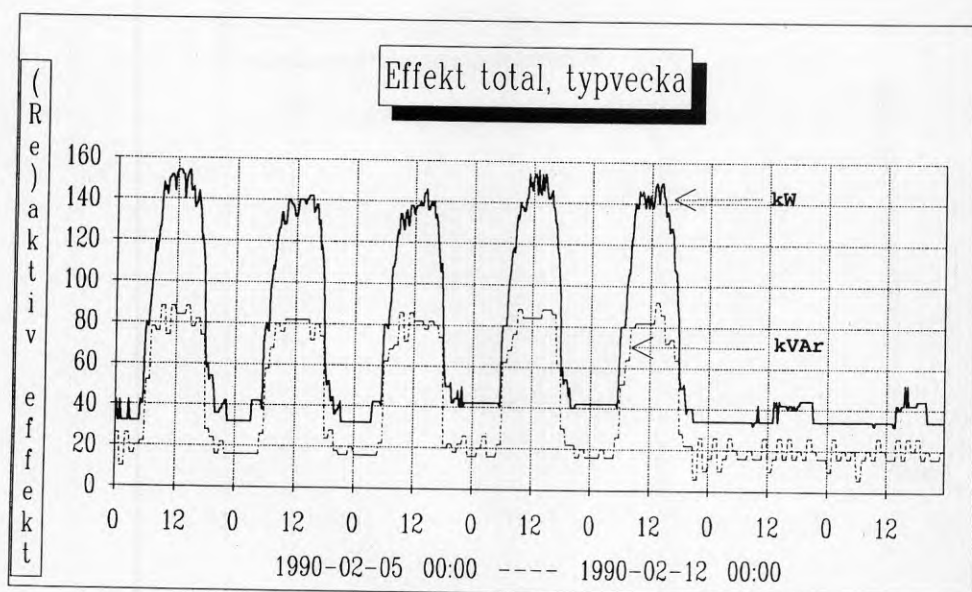


Diagram 6.1.1.1 Totaleffekt aktiv och reaktiv typvecka vinter

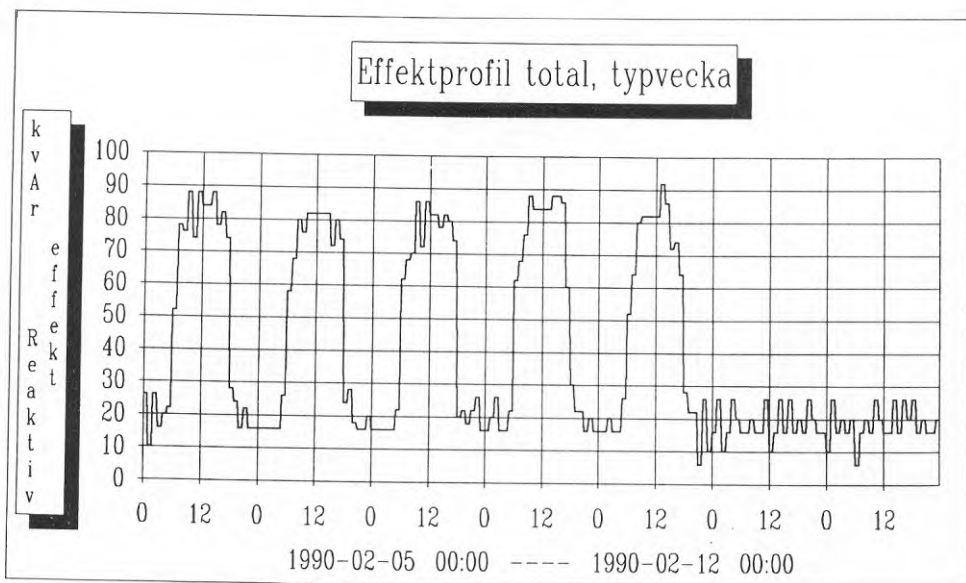


Diagram 6.1.1.2 Total reaktiv effekt typvecka vinter

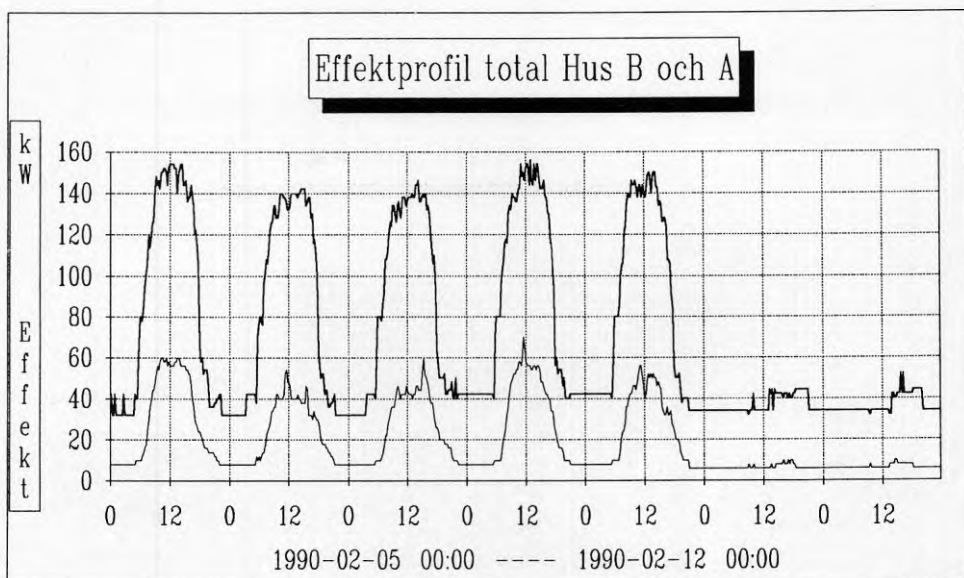


Diagram 6.1.1.3 Total aktiv effekt hus B och A typvecka vinter

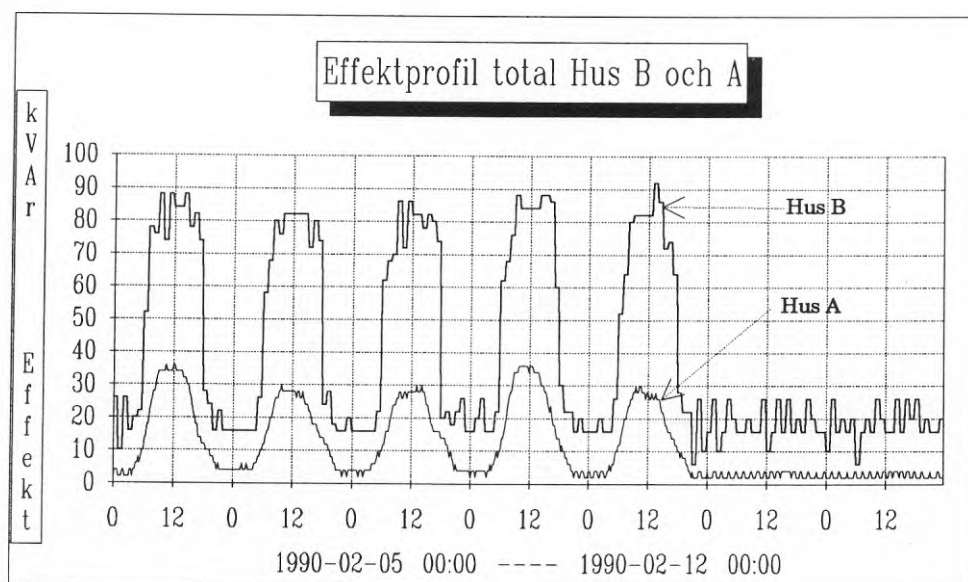


Diagram 6.1.1.4 Total reaktiv effekt hus B och A typvecka vinter

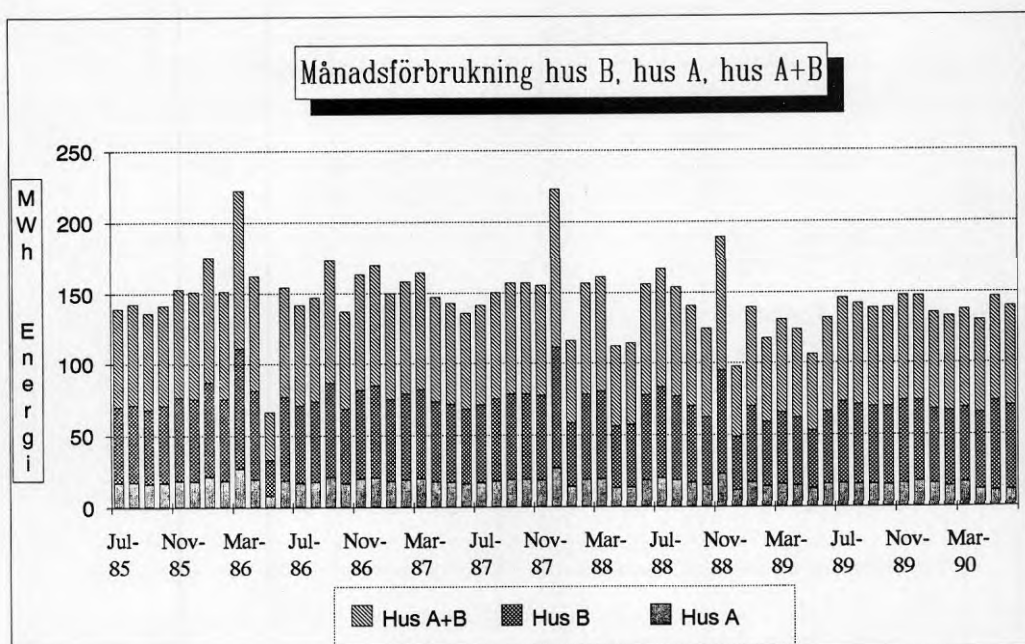


Diagram 6.1.2 Total månadsförbrukning hus B och A juli 85 - juni 90

Jämförelseresultaten för 1989 framgår av tabellen nedan.

	<u>Uppmätt</u> <u>MWh</u>	<u>Verklig</u> <u>fördelning</u>	<u>MWh/</u> <u>månad</u>	<u>Beräknat</u> <u>MWh</u>	<u>Schablon</u> <u>fördelning</u>	<u>MWh/</u> <u>månad</u>
Hus A+B	800(U)	100%	66.6	792(U)	100 %	65.8
Hus A	167(U)	21%	13.9	193(B)	24.5%	15.9
Hus B	633(B)	79%	52.7	599(B)	75.5%	49.9

(U=uppmätt, B=beräknat som skillnaden Hus A+B minus Hus A)

Följande slutsatser kan dras:

1. Den "gamla" elmätaren visar drygt 1% lägre än den nya (elektromekaniska mätare roterar långsammare ju äldre de blir). Hänsyn måste därför tas när nyckeltal betraktas i absoluta termer.
2. Den schablonmässiga fördelningen (efter volym) skiljer sig inte med mer än ca 3.5% enheter från den verkliga (verkliga 3.5% högre för B-huset).

Alltså är verklig förbrukning (MWh) avseende 1989 för hus B endast ca 5% högre än de tidigare beräknade värdena.

6.1.2.1 Specifik förbrukning

För 1989 är siffran ca 16 kWh /m³ /år.

6.1.3 Månadsförbrukning

Årsvariation av månadsförbrukningen framgår av nedanstående tabell 6.1.3. Se även diagram 6.1.3.

Den genomsnittliga månadsförbrukningen för 1989 är 52.7 MWh.

6.2 ENERGIFÖRBRUKNINGENS LÅNGTIDSTREND

Med ovanstående förutsättningar kan långtidstrenden utläsas ur tabellen nedan (för beräkningsunderlag se bilagor). Månadsförbrukning framgår av diagram 6.2.1.

MÅNADSFÖRBRUKNING 1985 -- 1990							
	kWh	kWh	kWh	MWh	MWh	MWh	MWh
	Hus A	Hus B	Hus A+B	Hus A	Hus B	Hus A+B	År
Jul-85	17037	52629	69666	17	53	70	Hus B
Aug-85	17400	53748	71148	17	54	71	
Sep-85	16639	51397	68036	17	51	68	
Okt-85	17301	53444	70745	17	53	71	
Nov-85	18691	57737	76428	19	58	76	
Dec-85	18469	57050	75519	18	57	76	
Jan-86	21377	66034	87411	21	66	87	
Feb-86	18502	57152	75654	19	57	76	
Mar-86	27156	83884	111040	27	84	111	
Apr-86	19834	61268	81102	20	61	81	
Maj-86	8123	25092	33215	8	25	33	
Jun-86	18851	58232	77083	19	58	77	678
Jul-86	17335	53549	70884	17	54	71	
Aug-86	17998	55596	73594	18	56	74	
Sep-86	21193	65465	86658	21	65	87	
Okt-86	16745	51724	68469	17	52	68	
Nov-86	19950	61625	81575	20	62	82	
Dec-86	20712	63981	84693	21	64	85	
Jan-87	18340	56654	74994	18	57	75	
Feb-87	19347	59763	79110	19	60	79	
Mar-87	20058	61959	82017	20	62	82	
Apr-87	17965	55494	73459	18	55	73	
Maj-87	17474	53978	71452	17	54	71	
Jun-87	16594	51258	67852	17	51	68	691
Jul-87	17290	53410	70700	17	53	71	
Aug-87	18373	56754	75127	18	57	75	
Sep-87	19221	59374	78595	19	59	79	
Okt-87	19211	59344	78555	19	59	79	
Nov-87	18977	58621	77598	19	59	78	
Dec-87	27229	84111	111340	27	84	111	
Jan-88	14228	43950	58178	14	44	58	
Feb-88	19170	59216	78386	19	59	78	
Mar-88	19691	60827	80518	20	61	81	
Apr-88	13746	42462	56208	14	42	56	
Maj-88	14022	43313	57335	14	43	57	
Jun-88	19097	58990	78087	19	59	78	680
Jul-88	20407	63038	83445	20	63	83	
Aug-88	18801	58076	76877	19	58	77	
Sep-88	17183	53080	70263	17	53	70	
Okt-88	15239	47075	62314	15	47	62	
Nov-88	23149	71507	94656	23	72	95	
Dec-88	11952	36919	48871	12	37	49	
Jan-89	17073	52738	69811	17	53	70	
Feb-89	14414	44525	58939	14	45	59	
Mar-89	16005	49440	65445	16	49	65	
Apr-89	15159	46828	61987	15	47	62	
Maj-89	12977	40088	53065	13	40	53	
Jun-89	16159	49916	66075	16	50	66	613
Jul-89	16373	56578	72951	16	57	73	
Aug-89	15853	55148	71001	16	55	71	
Sep-89	15705	53602	69307	16	54	69	
Okt-89	15286	54308	69594	15	54	70	
Nov-89	16340	57565	73905	16	58	74	
Dec-89	17781	55925	73706	18	56	74	
Jan-90	16579	51213	67792	17	51	68	
Feb-90	14816	51768	66584	15	52	67	
Mar-90	17040	51760	68800	17	52	69	
Apr-90	12040	53160	65200	12	53	65	
Maj-90	11260	62140	73400	11	62	73	
Jun-90	11611	58321	69932	12	58	70	661

Tabell 6.1.3 Månadsförbrukning hus B och A juli 85 - juni 90

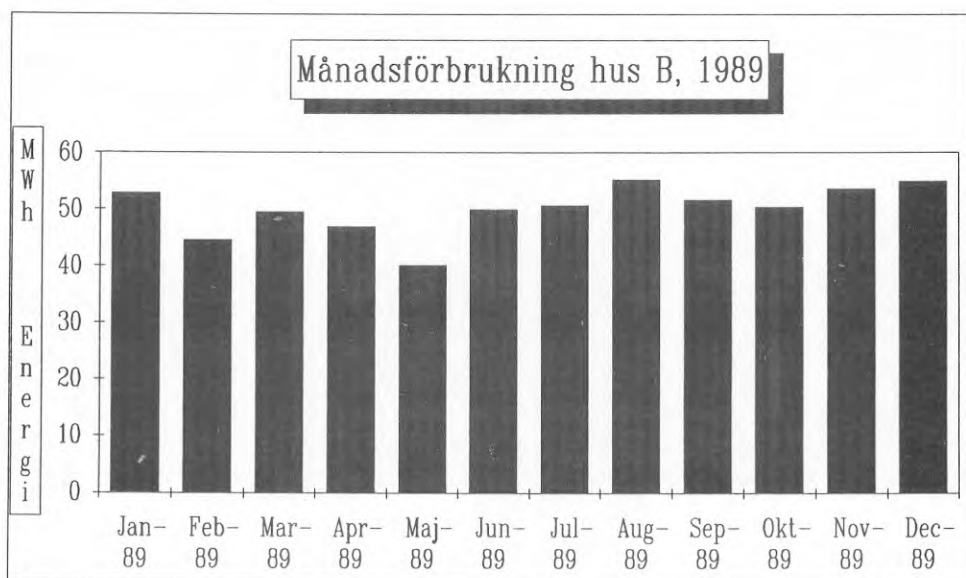


Diagram 6.1.3 Total energiförbrukning per månad 1989

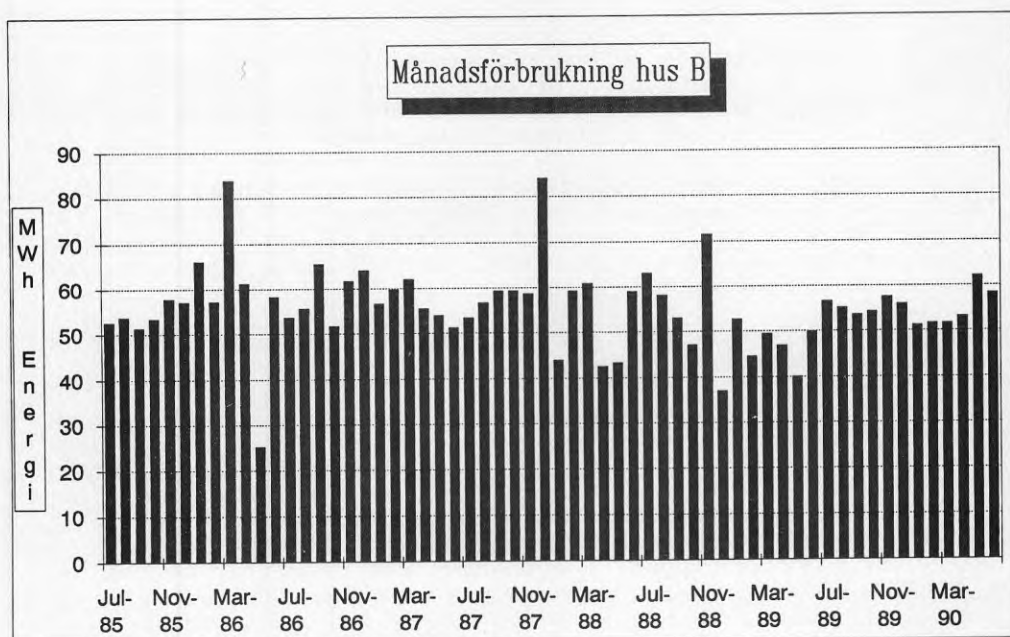


Diagram 6.2.1 Total energiförbrukning månadsvis juli 85 - juni 90 hus B

År	Hus A	Hus B	Hus SK	Totalt	Hög- t a r i f f	Låg-
85/86	219	678	919	1816		
86/87	223	691	1097	2011		
87/88	220	680	1126	2026		
88/89	199	613	1124	1936		
89/90	181	661	1228	2070		

Det är intressant att notera att sannolikt har en minskning av elförbrukningen skett under de senaste två åren. Detta trots att det konstaterats i denna studie att PC-användningen har kraftigt utbyggts hos STEV och SIND under just 1989.

Som framgår av ovanstående tabell är minskningen av storleksordningen 3-4% för mätåret juli 1989 - juni 1990 jämfört med år 85/86. En viss del kan bero på tekniska faktorer såsom olika elmätare med olika noggrannheter men några procent är dock sannolikt besparade kilowattimmar.

En mycket betydelsefull uppföljning av föreliggande studien skulle kunna vara ett försök att besvara :

1. Har utökat PC-användning kompensrats av annan minskning?
2. Har den tekniska driften (ventilation, värma, kyla) blivit energisnålare genom Byggnadsstyrelsens driftspersonals förbättrade arbetsrutiner? (Det har inte framkommit att utrustningen skulle ha moderniserats.)
3. Har användning av allmänbelysningen effektiviserats?
4. Har elanvändningen, i synnerhet vad beträffar belysning,

B I L A G O R

BELYSNING
ARMATURFÖRTECKNING

L1 Idman L1-131 BC/61 1x65 w

L2 Idman L1-231 BC/41 1x40 w
Armaturerna är försedda med drag stömbrytare
Bernhart-Schlitz 1102/7 samt
DEOS-tändare ST 171

Leverantör: Svenska IDMAN Elektriska AB
Birger Jarlsgatan 34
114 29 Stockholm
Tel. 08/106202

Placering: Kontor

L3 Bruno Herbst h 275 1x40 w

Leverantör: AB Bruno Herbst
Enbacksvägen 2-4
161 30 Bromma
Tel. 08/252600

Placering: Korridorer plan 1-7

L4 Thorn PA 240 2x40 w

Leverantör: Thorn Svenska AB
Anderstorpsvägen 4
Fack
171 04
Tel. 08/834100

Placering: Garage, godsmottagning, apparatrum

L5 Glamox GTIK 240 TYF 2x40 w
 Armaturen är utrustad för ljusfördunkling

Leverantör: Glamox elektro AB
 Box 223
 421 23 Västra Frölunda
 Tel. 031/299260

Placering: Konferensrum

L6a Atelje Lyktan supertube på vägg
 armatur: 901 x/16 1x40 w
 konsol: rak koppling 9593/02 med fästplattan vriden
 1/4 varv.

Placering: Konferensrum

L6b Lika L6a men med kedjeupphäng

Placering: Pausrum

Leverantör: Atelje Lyktan AB
 296 00 Åhus
 Tel. 044/241030

L7a Järnkonst 7073/14 B 1x40 w
 i kedjor med stickpropp

Placering: Omklädningsrum

Leverantör: Järnkonst
 Vretenborgsvägen 9
 Box 42023
 126 12 Stockholm 42
 Tel. 08/180310

L8 Lika L4 på vägg konsol

Leverantör: Se L4

Placering: Korridorer plan 0

L9 Thorn IK 130 1x30 w

Leverantör: Se L4

Placering: Under överskåp

L10 Järnkonst 7293/24 B 2x40 w

Leverantör: Se L7b

Placering: Laddningsrum

L11 PU 86 Utgång

Leverantör: Seiga

Arrendevägen 50

163 58 Spånga

Tel. 08/7600070

Placering: Ovan utrymningsdörrar plan 0

L12 Fagerhult Terminalarmatur

12614 2x40 w

Leverantör: AB Fagerhults

566 00 Habo

Tel. 036/43100

Placering: Terminalrum

G1 Bruno Herbst H563 1x100 w med stickpropp

Leverantör: Se L3

Placering: Entré, telefonistrum, pausrum.

G2 E5830190 1x100 w

Leverantör: ASEA-Skandia
Malmvägen 141
191 83 Sollentuna
Tel.08/960040

Placering: Toaletter

G3 Falkenberg 8052 1x100 w
Höger eller vänster

Leverantör: AB Falkenbergs Belysning
Box 74
311 01 Falkenberg
Tel. 0346/14240

Placering: Trapphus

G4 Fagerhult 70247 3x60 w

Leverantör: Se L12

Placering: Vilrum

G5 E 58 142 80 1x25 w
 Grönt glas

Leverantör: Se G2

Placering: Mörkrum

G6 E 58 601 65 1x60 w
 B 22

Leverantör: Se G2

Placering: Ventschakt

G7 Lamphållare E 14 301 40
 Glas E 143 142
 Glödlampa E 6626551 E14

Leverantör: Se G2

Placering: Ovan arkivdörr

G8 Exaktor 2201 B 1x40

Leverantör: Elektriska AB Exaktor
 Fack
 331 01 Värnamo
 Tel. 0370/11700

Placering: Hisschakt

G9 E 58 885 31 1x60 w

Leverantör: Se G2

Placering: Elnisch

G10 Noack L 612 6w
 Nödbelysning med reservkraft

Leverantör: Noack AB
 Box 5317
 192 40 Stockholm
 Tel. 08/670820

Placering: Isp-ställverk, elrum, garage

IP 20 220 V 50 Hz
Cos φ ca 0,9

Armatur för tak, pendel (ej 2 x 20 W) eller wire-pendel

Armaturstomme av vitlackerad stålplåt och gavlar av plast.

Fällbar bländskyddsräm av vitlackerad stålplåt med alternativa bländskydd PRISMAT, LAMELL, PROFAL och TERAZZA MF.

3-polig kopplingsplint i armaturens mitt.

På särskild beställning överkopplingsledning 5 x 1,5 mm² mellan plintar i vardera gavlen (ej 2 x 20 W).

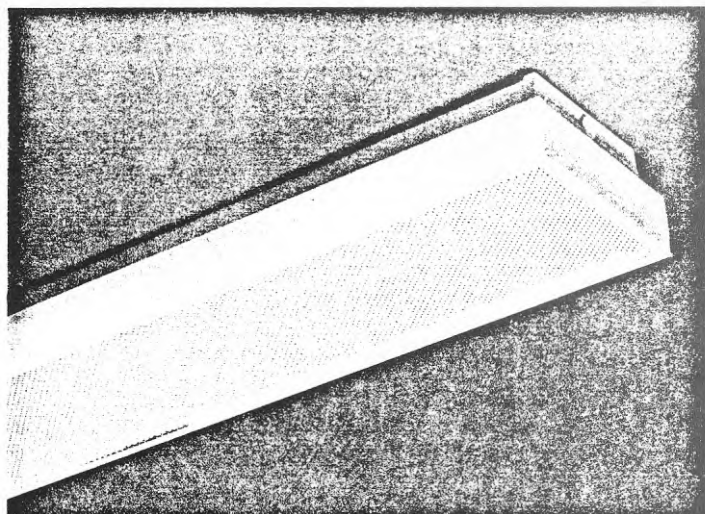
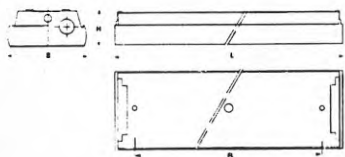
Bländskydd:

PRISMAT — K12 prismatisk akrylplast

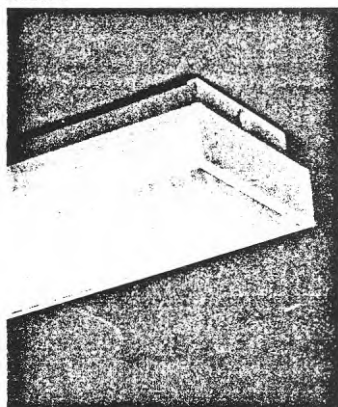
LAMELL — vitlackerad stålplåt

PROFAL — rutraster av profilerad aluminium, höjd 26 mm, rutstorlek 70 x 70 mm

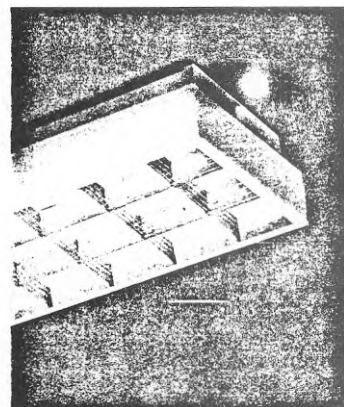
TERAZZA MF — optik med längsgående aluminiumreflektorer matteloxerade och tvärlameller av eloxerad aluminium



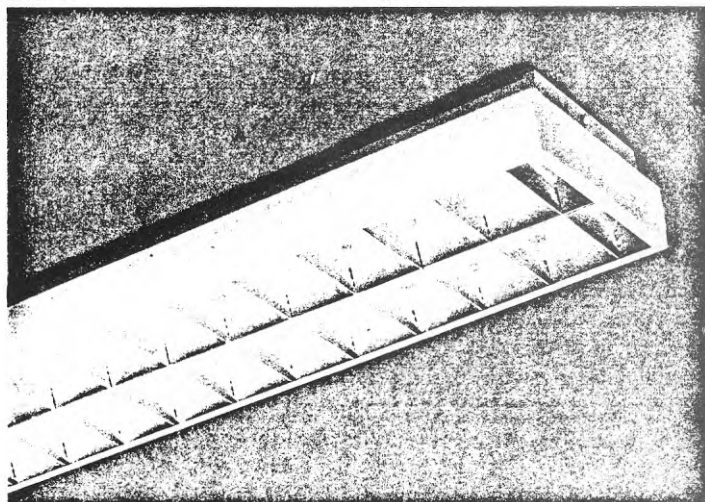
PRISMAT



LAMELL



PROFAL



TERAZZA MF

FAGERHULTS REFLEKTA TB 12602-12607

IP 20 220 V 50 Hz
Cos φ ca 0,9

Armatör för tak- eller pendelmontage (kedjeupphäng)

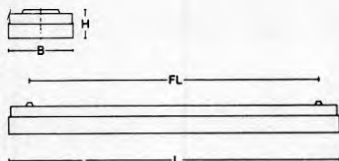
Armaturstomme av utvändigt svartlackerad stålplåt.

Fällbar bländskyddsram lackerad i mörkbrun färg, med fast monterad optik med sidoreflektorer av högglanseloxerad renaluminium och tvärlameller i brun färg.

Lysrör W	Mått mm L B H FL	Vikt kg	Best.nr
2 x 20	646 276 125 490	4,1	12602
2 x 40	1256 276 125 1100	7,2	12604
2 x 65	1556 276 125 1400	8,3	12607

Tillbehör

Beskrivning	Best.nr
Kedjeupphäng 4 x 1 m	91001



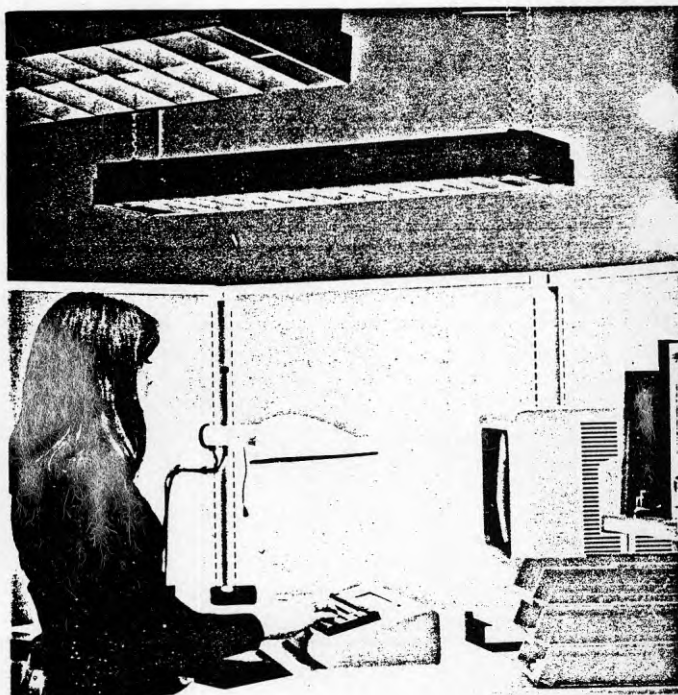
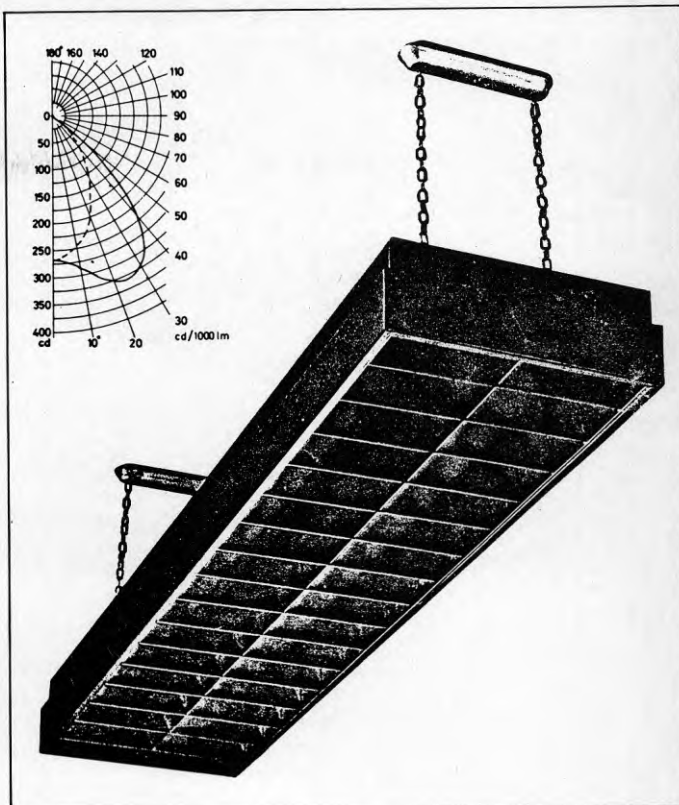
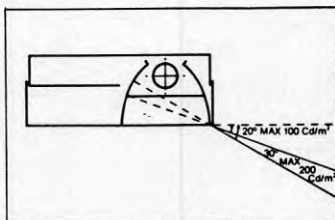
Armatör för belysning vid bildskärmar

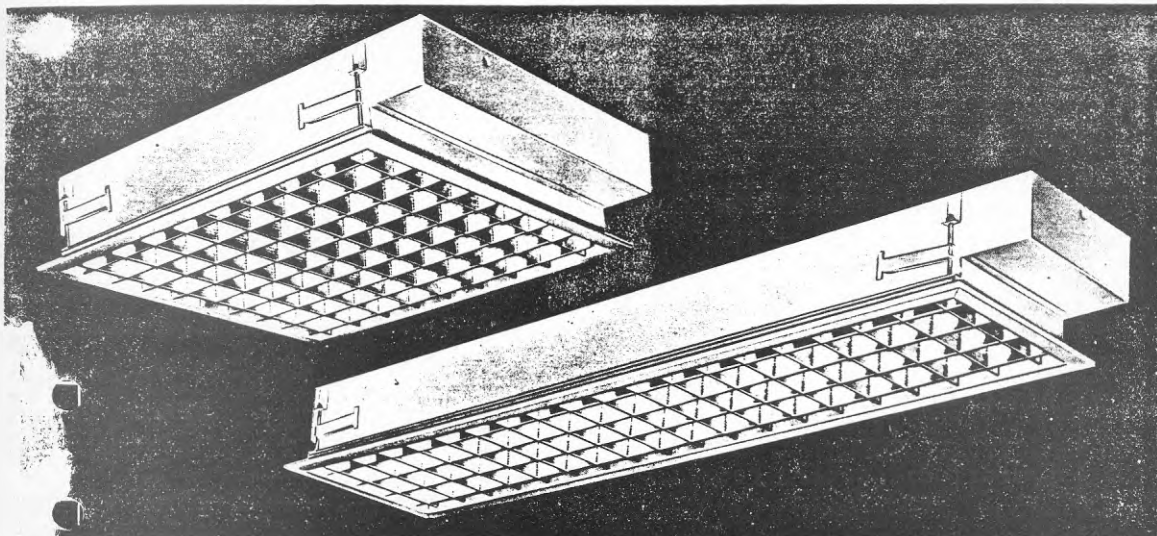
Allt fler arbetsplatser utrustas numera med bildskärmar, som används för att ge och ta emot sådan information, som tidigare utväxlades skriftligt. Dessa bildskärmar är i regel kombinerade med tangentbord av samma typ, som finns på vanliga skrivmaskiner. Bildskärmens yta är vertikal, men kan ibland snedställas något. Tangenterna och bildskärmen speglar ljusa ytor i rummet, vilket försämrar kontrasten och därmed möjligheten att lätt kunna avläsa bildskärmen.

Allmänbelysningen i rummet skall därför utföras med slävskastrade armaturer, som placerats i rätt läge i förhållande till bildskärmen.

Som framgår av figuren, är armaturen praktiskt taget helt avskärmd från 30° räknat från horisontalplanet. Luminansen i denna riktning underskrider 200 cd/m². I 20° är luminansen mindre än 100 cd/m². Armaturen sprider ljuset mera tvärs än längs armaturen. Detta ger större möjligheter att placera armaturen så, att störande reflexer undviks. För att få så jämn belysning på arbetsplats som möjligt ger armaturen mera ljus åt sidan än rakt nedåt.

Armaturstommen är svartlackerad utvändigt. Bländskyddets ram och tvärlameller är bruna. Långreflektorerna är av högglanseloxerad aluminium för att ge god riktkverkan och hög verkningsgrad.





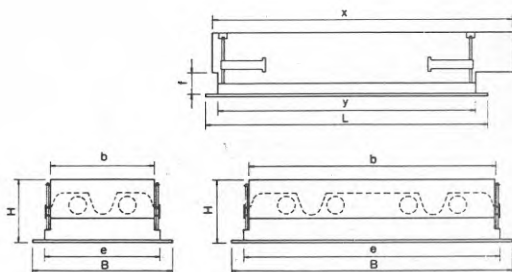
UTFÖRANDE: Vitt brännlackerat armaturhus av elektrolitiskt galvaniserad stålplåt. Reflektor av glamoxerad aluminium. Armaturen levereras i två varianter:
GTIK 600 och GTIK 625 för takmodul
600 x 600 resp. 625 x 625 mm.

AVSKÄRMNING: «Profilox» lågluminansraster av glamox-
erade aluminiumprofiler.

REAKTOR: Patenterad lågförlustreaktor av eget fabrikat. Reaktorn dämpar effektivt radio störning från lösror.

LEDNINGS-
INFÖRING: I armaturens ovansida och båda gav-
larna.

MONTAGE: I de flesta vanliga undertak. Monteras på profiler med hjälp av ställbara braketter som regleras från undersidan. Typ och modul för undertak skall uppges vid beställning.



Måttabell för GTIK-AL, standard och Typ A

[illegible]

Varunr. Se prislistan.

Skala: 1:12

GODKÄNNINGSGRUPP:

SEMKO: S 20

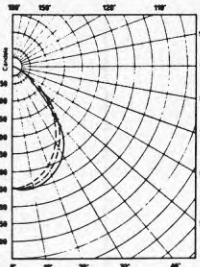
DEMKO: 31.611

NEMKO: 30.121 Tö. Fu.

ANVÄNDNINGSSOMRÅDE:

- Skolor
- Kontor
- Butiker

ARMATURTYP:	GTIK 2/40 AL 4		PROV NR: L 37833	
LJUSFÖRDELING:	UPP: 0%	NED: 100%	S/Hm: 1,0	
LJUSFLÖDE:	UPP: 0%	NED: 62%	TOTAL: 62%	
LYSANDE YTA:	2/40(600x600) = 2820 cm ²		2/40(625x625) = 3100 cm ²	

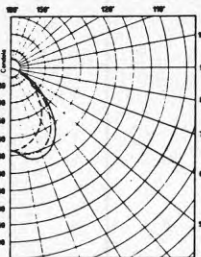
 <p>cd/1000 lumen Vinkelrätt lysrörsaxeln Längs lysrörsaxeln 45° på lysrörsaxeln</p>	Ref. fakt.	TAK	70	50					
		VÄGG	50	30	10	50	30	10	
		GOLV	20				20		
									BZ NR.
	Rumsindex	VERKNINGSFAKTORER							
	0,6	0,358	0,318	0,287	0,352	0,312	0,287	3	
	0,8	0,439	0,402	0,374	0,430	0,396	0,374	2	
	1,0	0,485	0,448	0,420	0,476	0,442	0,414	2	
	1,25	0,525	0,488	0,460	0,510	0,479	0,457	2	
	1,5	0,553	0,519	0,494	0,538	0,507	0,485	2	
	2,0	0,590	0,562	0,538	0,572	0,547	0,525	2	
	2,5	0,615	0,590	0,566	0,593	0,575	0,553	2	
	3,0	0,630	0,609	0,590	0,609	0,590	0,575	2	
	4,0	0,652	0,633	0,618	0,627	0,612	0,599	2	
	5,0	0,667	0,652	0,637	0,640	0,627	0,615	2	

T = lux/1000 lm tvärs armaturen
L = lux/1000 lm längs armaturen

Luxvärden 45° på armaturen.

Avstånd armatur-måttplan	0	T 1 L	T 2 L	T 3 L	T 4 L	T 5 L	1	2	3	4	5
1,50	153,1	68,9	58,1	6,0	7,5	1,0	1,3	0,2	0,2	-	-
1,75	112,3	61,9	53,4	8,4	10,2	1,3	1,8	0,3	0,6	-	-
2,00	86,0	54,8	48,0	11,3	12,6	2,0	2,6	0,6	0,7	0,2	0,3
2,50	56,0	41,2	38,9	16,1	14,6	3,6	4,3	0,9	1,1	0,4	0,5
3,00	38,2	31,7	28,7	17,3	14,6	5,0	5,6	1,5	1,9	0,6	0,7
4,00	21,5	19,6	18,2	13,6	12,0	7,7	6,7	2,8	3,1	1,0	1,1
Avstånd i meter från armaturens centrum											

ARMATURTYP:	GTIK 4/40 AL 9		PROV NR: L 37836	
LJUSFÖRDELING:	UPP: 0%	NED: 100%	S/Hm: 1,0	
LJUSFLÖDE:	UPP: 0%	NED: 53%	TOTAL: 53%	
LYSANDE YTA:	4/40(600x600) = 6260 cm ²		4/40(625x625) = 6830 cm ²	



cd/1000 lumen
Vinkelrätt lysrörsaxeln
Längs lysrörsaxeln
45° på lysrörsaxeln

Ref. fakt.	TAK	70					50	BZ NR.
	VÄGG	50	30	10	50	30	10	
	GOLV	20	20					
Rumsindex		VERKNINGSFAKTORER						
0,6		-	-	-	-	-	-	-
0,8		0,355	0,321	0,294	0,347	0,316	0,292	3
1,0		0,395	0,358	0,334	0,387	0,355	0,331	3
1,25		0,430	0,398	0,369	0,419	0,390	0,366	3
1,5		0,456	0,424	0,398	0,443	0,414	0,395	3
2,0		0,491	0,464	0,440	0,475	0,453	0,432	3
2,5		0,514	0,491	0,469	0,496	0,477	0,459	3
3,0		0,525	0,509	0,488	0,509	0,493	0,477	3
4,0		0,560	0,544	0,530	0,538	0,525	0,514	3
5,0		0,562	0,549	0,533	0,541	0,530	0,517	3

T = lux/1000 lm tvärs armaturen
L = lux/1000 lm längs armaturen

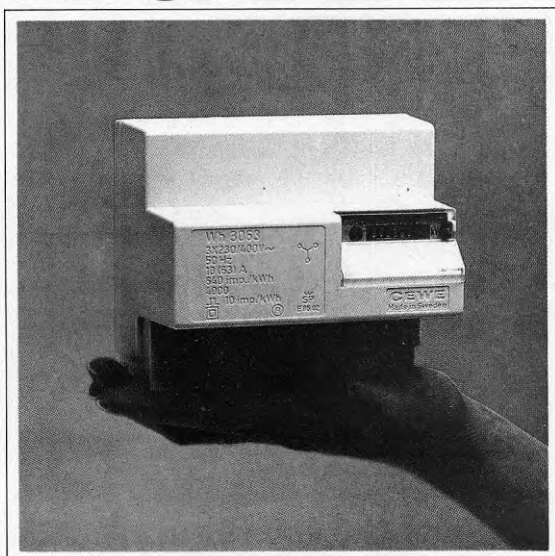
Luxvärden 45° på armaturen.

Avstånd armatur-måttplan	0	T 1 L	T 2 L	T 3 L	T 4 L	T 5 L	1	2	3	4	5
1,50	103,2	58,7	40,3	9,0	5,6	1,0	1,0	-	-	-	-
1,75	75,7	52,1	37,1	11,5	7,4	2,3	1,5	0,4	0,4	-	-
2,00	58,0	45,5	32,9	14,0	9,4	3,1	1,8	0,6	0,6	0,1	0,1
2,50	37,1	33,8	25,3	15,7	10,7	4,8	2,9	1,5	0,9	0,4	0,4
3,00	25,8	25,5	19,8	14,7	10,1	6,2	4,2	2,3	1,4	0,9	0,5
4,00	14,5	15,0	12,4	11,3	8,2	6,8	4,7	3,5	2,3	1,7	1,1
Avstånd i meter från armaturens centrum											

Rätt till ändringar av tekniska data förbehålles.

Datablad över elenergimätare

KRAFT ÅTGÄRDER



**Fakta om elenergimätare från Cewe.
Råd och tips om möjligheterna
att kontrollera elförbrukningen.**

Du behöver konkreta besked om elförbrukningen

Ett exempel

I ett svenskt medelstort industriföretag beslutade man att titta på möjligheterna att minska elenergiförbrukningen med 10 %. Förutom elverkets mätning fanns ingen övrig mätning inom företaget. Man visste alltså inte vart elenergin tog vägen, endast att det gick åt mycket och blev dyrt.

Den första åtgärden blev att installera ett stort antal kWh-mätare. Mätarna installerades på ett sådant sätt att produktionen, administrationen och fastigheten kunde mätas, registreras och debiteras på ett riktigt sätt.

Överraskningarna blev många och stora när den faktiska elförbrukningen inom de olika ansvarsområdena blev känd.

Nästa steg blev att titta på de uppmätta förbrukningarna och försöka hitta områden där besparingar var möjliga. De som nu fått börja "betala sina elräkningar" blev plötsligt intresserade av att spara elenergi för att minska kostnaderna. Enbart detta intresse hos de olika avdelningscheferna och arbetsledarna, att jaga kWh, ledde till besparing. De åstadkom många små inbesparingar som samman-

lagt blev rätt stor. När man tittar på den totala förbrukningen så är det helt klart att småspararnas andel är relativt stor.

Mätningarna ledde också till några konkreta sparåtgärder.

- Kompressorerna för fabriken tryckluftförsörjning kunde, med smärre justeringar i anläggningen, stoppas under nätterna samt lördagar och söndagar.
- Ventilationsanläggningarna försågs med en styrdator för optimal drift.
- Motorvärmarruttagen på parkeringsplatsen försågs med en energisparutrustning.

Resultatet visade sig snabbt. Redan efter ett år hade man uppnått en besparing på 13,5 %. I det här fallet hade man en årlig förbrukning på ca 7 100 000 kWh.

13,5 % av 7 100 000 kWh \approx 200 000 kr.

Kostnader för mätutrustning

Mätare \approx 65 000 kr.

Mätterminal \approx 60 000 kr.

Installation \approx 65 000 kr.

Summa 190 000 kr.

Investeringen var var alltså betald på mindre än ett år.

I det här landet är vi bortskämda med låga elpriser, i andra länder kostar elenergin upp till två till tre gånger så mycket.

Nu står vi inför en ny energipolitisk situation där det mesta pekar på höjda priser på elenergi. Kosten att använda elenergi på ett effektivt och förnuftigt sätt kommer att få ännu större betydelse framöver.

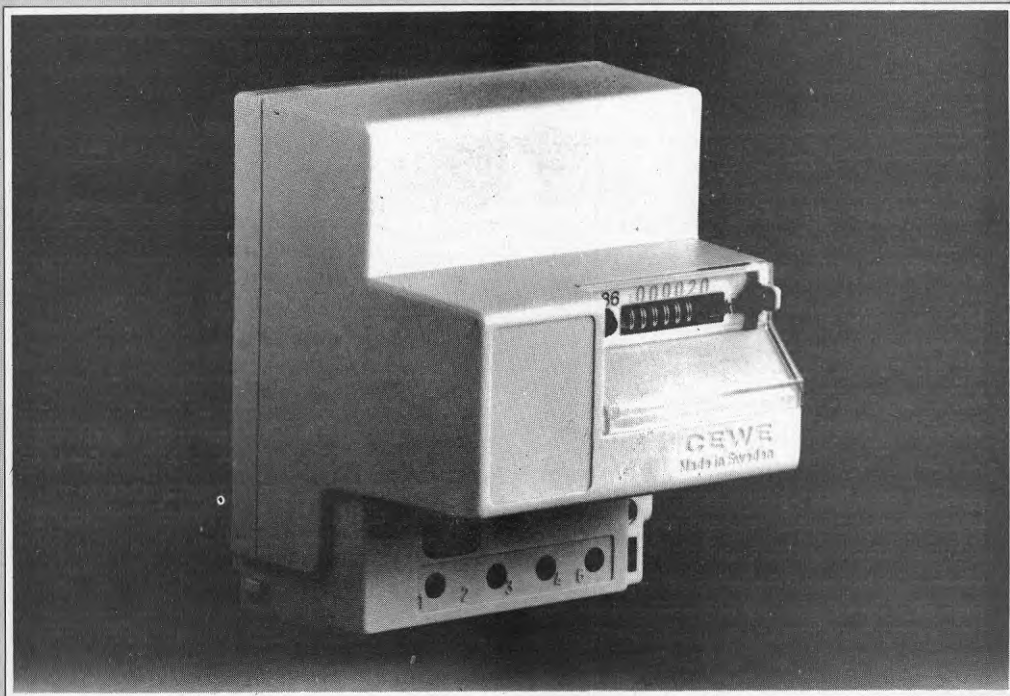
Om vi vill hålla kostnadsökningen nere finns det bara en framkomlig väg — vi måste lära oss att använda elenergin ännu effektivare än idag.

Ska vi överhuvudtaget kunna påverka elenergiförbrukningen måste vi börja med att se efter när, hur och var i företaget energin används. För den kartläggningen behövs verktyg som kan mäta elförbrukningen, helst vid varje förbrukningsställe.

Genom att mäta får du konkreta besked, detta gör att du:

- lättare kan analysera och lokalisera missushållningen.
- direkt kan påvisa felaktig och onödigt förbrukning
- får underlag att ändra dagliga rutiner till att bli mindre energikrävande.
- kan fördela produktionskostnader rättvist.
- direkt kan spara, lättare styra och säkrare övervaka förbrukningen.
- bättre fördela energin för rättvisare debitering och prioritering av elförbrukare.

Verktuget som ger dig full kontroll över elförbrukningen.



Den nya generationen av elenergimätare

Cewe har utvecklat ett helt nytt program av elektroniska elmätare i DIN-utförande. Mätarna är tillförlitliga, störningsokänsliga och utrymmessnåla och ger dig det verktyg du behöver för att få full kontroll över elenergiförbrukningen.

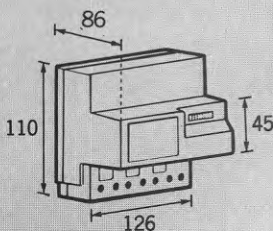
Mätarna kan användas överallt där du behöver mäta, styra eller reglera strömförbrukning. De kan användas för kontroll av elenergiförbrukning inom t.ex. industrier, fastigheter och campingplatser. Mät noggrannheten ligger inom $\pm 2\%$ d.v.s. samma som för vanliga debiteringsmätare klass 2.

Pulsutgång är standard och mätarna kan därför anslutas till mätterminal, tariffenhet eller annat energiövervakningssystem.

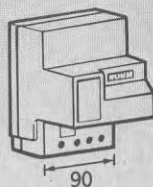
Tål omild behandling

De nya elektroniska kWh-mätarna kräver inte lika hög precision som de elektromekaniska när de installeras. Det finns inga rörliga delar som kan ge fel mätresultat om mätaren hamnar snett eller utsätts för kraftiga stötar.

Marknadens minsta elenergimätare



Wh 3063	Wh 3363
Wh 3163	Wh 3463
Wh 3263	Wh 3563



Wh 1063
Wh 1163
Wh 1263

Mätaren är mindre och lättare än de gamla vanliga mätarna. Vikten ligger på en femtedel och volymen mindre än en fjärdedel.

Det gör att mätaren lätt kan byggas in, praktiskt taget var som helst t.ex. i apparatskåp, gruppcentraler, maskiner och olika slags elprodukter.

Enkel installation

Installationen av mätaren kan knappast vara lättare — den snäpps fast på en DIN-skena.

Exempel på användning av elenergimätaren

Listan på mätområden är lång

- I industrin ner på maskinnivå:
Besparing/fördelning av kostnader.
- På byggplatser:
Fördelning av kostnader på underentreprenörer.
- I samfälligheter, bostäder:
Uppföljning/fördelning av kostnader
- På mässor, utställningar:
Rättvis debitering av kostnader.

- Inom fritidssektorn, camping, marinor:
Rättvis debitering av kostnader.
- Processmaskiner
- Pump och hydraulutrustning
- Ventilationssystem

Detta är några exempel på användningsområden, listan kan göras längre. Vad som är viktigt att komma ihåg är att en totalöversikt över exempelvis ett företags elkonsumtion säger ingenting om förbrukningen för de enskilda enheterna.

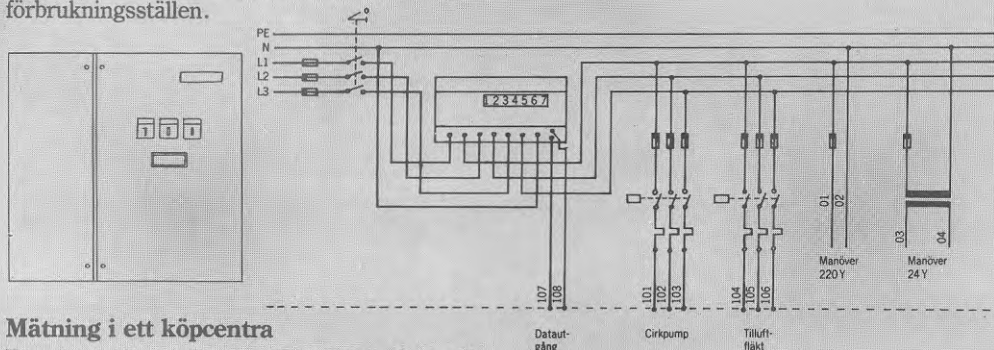
En total kontroll över elförbrukningen kräver många mätpunkter.

Installationsexempel

Några exempel på möjligheterna att bygga in de nya elenergimätarna.

Mätning av en ventilationsanläggning

Installation av mätare i en ventilationsanläggning gav konkreta besked om elförbrukningen på olika förbrukningsställen.



Mätning i ett köpcentrum

För rättvis fördelning av elkostnader på de olika hyresgästerna placerades elmätare i ett nybyggt köpcentrum.



Teknisk beskrivning

Mätprincip

Cewes elektroniska kWh-mätare är uppbyggda kring effektsnåla CMOS-kretsar. 3-fasmätarens "hjärna" utgörs av en kundanpassad hybridkrets. Den elektroniska lösningen ger mycket hög driftsäkerhet och stor mätnoggrannhet.

Mätarna innehåller specialtillverkade strömtransformatorer. Strömskenorna går obrutna genom transformatorerna.

Den elektromekaniska impulsräknaren har låg egenförbrukning och är mycket lätt-driven.

Strömmen mäts via de interna strömtransformatorerna och multipliceras med den från nätet erhållna spänningen.

Därefter integreras signalen och resultatet blir ett pulståg vars frekvens är direkt proportionell mot den aktuella energiförbrukningen, se fig 1. Den interna frekvensen (mätarkonstanten) är 640 pulser/kWh. Lysdioden (LED) vid indikeringsfönstret blinkar med den frekvensen, medan upplösningen för pulsräknaren är 0,1 kWh (6 heltal + 1 decimal).

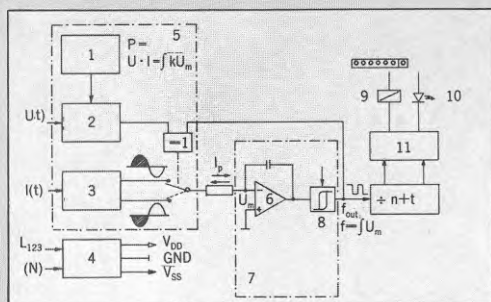


Fig 1. Principschema för elektronisk elmätare.

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1 Oscillator | 7 U/F-omformare |
| 2 Pulsängsmodulator | 8 Triggerenhet |
| 3 Ström/spänningsomvandlare | 9 Pulsräknare |
| 4 Spänningsmatning | 10 Lysdiod |
| 5 Tidbas multiplikator | 11 Drivkrets |
| 6 Integrator | |

Pulsutgång

Samtliga mätare är försedda med pulsutgång av standardiserat SO 1-snitt. Utgångssignalen är strömbegränsad till max 20 mA. Det innebär att mätarna kan anslutas till olika på marknaden förekommande mätterminaler, mätförstärkare, tariffenheter, datasystem osv. Pulsutgången är galvaniskt skild från mätkretsen genom en optokopplare. Störningar kan därför inte komma in "bakvägen" via pulsutgången och förstö-

ra mätkretsen. Det leder också till att utgångskretsen måste ges strömförsörjning från yttre spänningskälla. Valfri likspänning mellan 10 och 40 V kan väljas, se principschema fig 2.

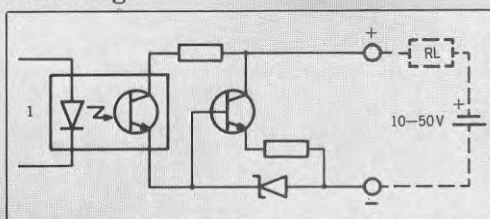


Fig 2. Principschema för elektronisk elmätare

1 Pulsutgång

Direktmätning eller via externa transformatorer

Mätarna är konstruerade för direktanslutning av max 63 A. För mätning av högre strömmar ansluts mätarna via strömtransformatorer. Normalt används standard mättransformatorer med sekundärström 5 A. Det enda man behöver göra är att öppna en bygel mellan ström- och spänningsmatning. Detta gäller också vid anslutning via spänningstransformatorer. Observera att spänningsmatning skall avsäkras i Sverige.

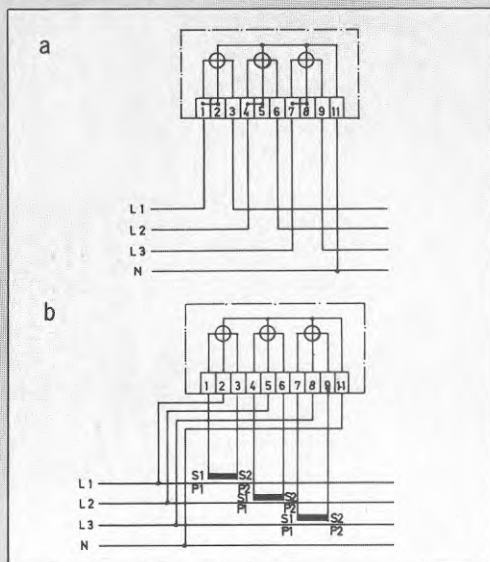


Fig 3. Kopplingsschema för elektroniska elmätare, Wh 3063.

- a) Vanlig inkoppling
b) Inkoppling via strömtransformator vid mätning över 63 A.

Mätterminal för statistik, styrning, sparande.

Pulsutgången från energimätarna kopplas till en mätterminal, som bearbetar uppgifterna om energiförbrukningen. Dessa uppgifter är mycket bra underlag för beslut om åtgärder, som bör vidtas för att minska energikostnaderna.

Man kan också gå åt andra hållet, det vill säga styra maskiner och annan utrustning från dator ansluten till kWh-mätarna. Kombinationen av mät dator och kWh-mätare ger kontroll och möjligheter att styra företagets energiförbrukning.

Mätterminalen är en enhet där pulsutgång från energimätare ansluts. I terminalen presenteras informationen på en digital LCD-display och/eller på en skrivare som är kopplad till terminalen.

Mätterminalen kan också med fördel sammankopplas till en persondator, dit ett flertal terminaler kan anslutas. I ett sådant system kan terminalerna vara geografiskt spridda, inte bara inom anläggningen utan över hela landet. Information och data överförs mellan mätterminal och persondator med hjälp av inbyggda — av Televerket godkända modem. Grundidén med ett sådant system är att man från en centralenhet kan inhämta information utan att uppsöka mätterminalen. Modemen ansluts till vårt publika telefonnät och därigenom blir kostnaden för överföring minimal, d.v.s. priset som för ett normalt 1–3 minuter telefonsamtal.

Persondatorn i denna lösning erbjuder många möjligheter till rationell administration, information till förbrukare och företagsledning, analys av energiförbrukning, m.m.

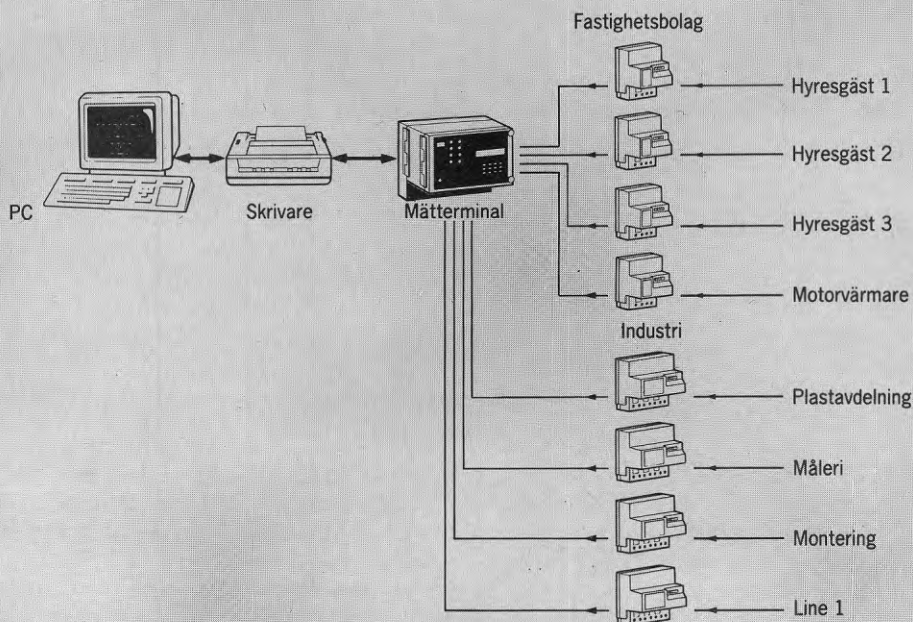
Det är inte nödvändigt att införskaffa en speciell persondator enbart för detta system utan programvaran kan köpas och installeras i befintliga datorer.

Avståndet mellan mätare och terminal kan vara långt — upp till flera kilometer. Här kan normalt vanlig signalkabel användas.

Vid mycket långa avstånd mellan mätare och terminal kan direktkopplad telelinje användas. För inkoppling på televerkets nät måste godkänd pulssändare (typ CTT) och pulsmottagare (typ CTR) användas.

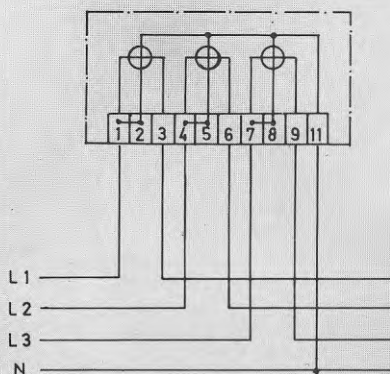
En extern spänningskälla på 10–40V likspänning kopplas till mätaren för att alstra pulserna.

Omsättningskonstant är inte inräknad i transformatoranslutna mätare. Detta innebär att räkneverkets siffror och pulsutgångens pulser måste multipliceras med omsättningstalet för att få fram verklig energiförbrukning.

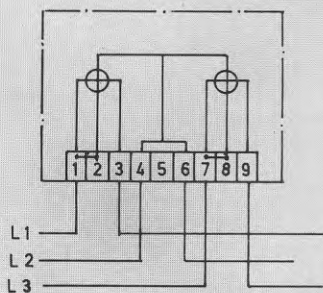


Kopplingsschema

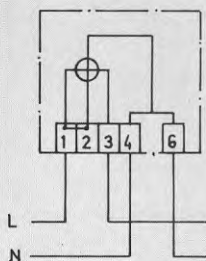
Wh 3063 Wh 3263



**Wh 3163 Wh 3363
Wh 3463 Wh 3563**



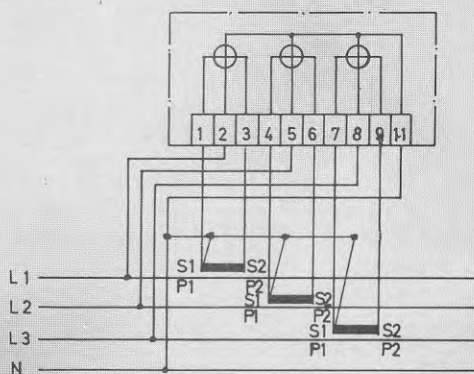
**Wh 1063
Wh 1163 Wh 1263**



OBS! Vid strömtrafomätning tag bort bygling mellan ström och spänning. Det är också viktigt att strömtransformatorn inkopplas med rätt strömriktning (P1→P2, S1→S2).

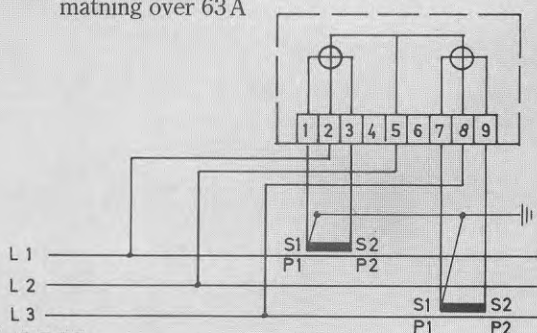
Wh 3063 Wh 3263

Inkoppling via strömtransformator vid mätning över 63 A



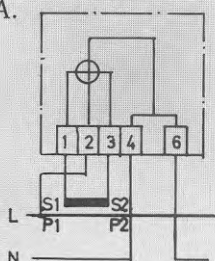
**Wh 3163 Wh 3363
Wh 3463 Wh 3563**

Inkoppling via strömtransformator vid mätning över 63 A

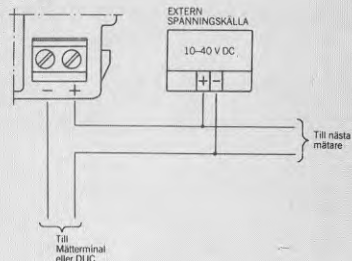


**Wh 1063
Wh 1163 Wh 1263**

Inkoppling via strömtransformator vid mätning över 63 A.



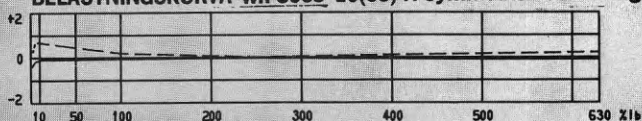
**Anslutning av
pulsutgång**



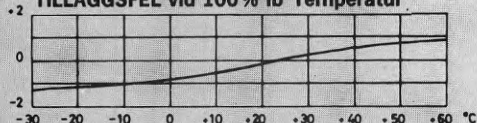
Spänningsmätningen skall avsäkras. För att få bättre upplösning rekommenderas 640 impulser/kWh vid användning av strömtrafo. För samtliga mätare gäller att de kan kopplas via spänningstransformator.

Belastningsku vor

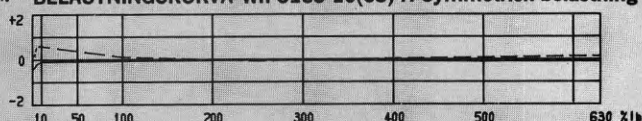
F/% BELASTNINGSKURVA Wh 3063 10(63) A Symmetrisk belastning



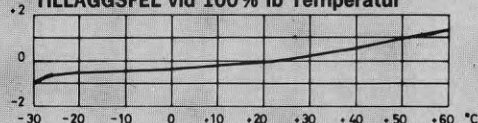
F/% TILLÄGGSFEL vid 100% Ib Temperatur



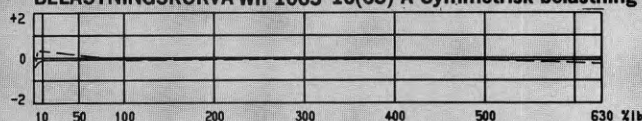
F/% BELASTNINGSKURVA Wh 3163 10(63) A Symmetrisk belastning



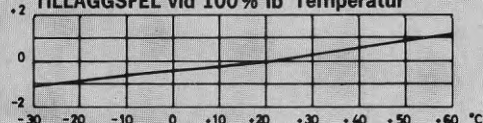
F/% TILLÄGGSFEL vid 100% Ib Temperatur



F/% BELASTNINGSKURVA Wh 1063 10(63) A Symmetrisk belastning

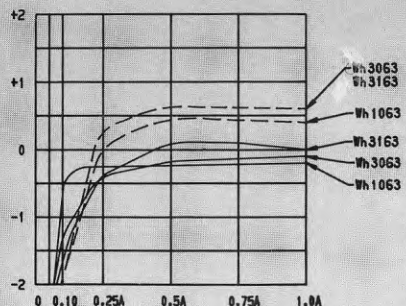


F/% TILLÄGGSFEL vid 100% Ib Temperatur



Belastningskurvor vid användning av strömtransformator

F/%



— COS φ = 0,5
— COS φ = 1

Mätarna är konstruerade för direkt anslutning av max 63 A. För mätning av högre strömmar ansluts mätarna via strömtransformator (se Kopplingsschema). Man bör då notera följande:

När sekundärsidans ström understiger 0,1 A ökar mätarens relativa fel. Vid 0,05 A kan felet uppgå till 2,5 % och strömmar under 0,05 A registreras ej (se Belastningskurvor).

För en normal undermåtningsinstallation har detta knappast någon praktisk betydelse eftersom strömuttaget normalt ligger mellan 10–100 % av märkström. Standard strömtransformatorer med sekundärström 5 A kan därför användas. Föreligger behov att mäta även mycket låga strömmar med hög noggrannhet kan specialtransformatorer med t.ex. sekundärström 50 A användas.

Tekniska data

Typ	Spänning	Vikt
Wh 1063	1 × 230 V	0,4 kg
Wh 1163	1 × 63 V	0,4 kg
Wh 3063	3 × 230/400 V	0,6 kg
Wh 3163	3 × 230 V	0,6 kg
Wh 3263	3 × 63 V/110 V	0,6 kg
Wh 3333	3 × 110 V	0,6 kg
Wh 3463	3 × 400 V	0,6 kg
Wh 3563	3 × 500 V	0,6 kg

Material

Kapslingen tillverkas av slagtålig polykarbonat. Anslutningsplinten av polyamid.

Anslutning

Anslutningsklämmor är av typ bygelklämmor som ger en mycket säker anslutning av ledaren.

Noggrannhetsklass (SS 4060106): 2 (± 2%)

Starkström:	50 mA
Basström:	10 A
Mätström:	0,5–63 A
Maxsäkring:	63 A
Frekvens:	50–60 Hz
Mätarkonstant:	640 imp/kWh
Temperaturområde:	–40° C +60° C
Temperaturberoende:	< 0,05%/° C
Stötspänningshållfasthet:	12 kV
Kapslingsklass:	IP 20
Max. ansl.bar area:	16 mm ²
Pulsutgång	
– Ström:	max 20 mA
– Spänning:	10–40 V DC
– Frekvens:	10 imp/kWh
	Alt. 640 imp/kWh
– Impulslängd:	140 ms (medelvärde)
	100 ms (min. värde)

Extra tillval

Pulsutgång är i standardutförande passiv transistor, strömbegränsad till 20 mA.

På beställning kan pulsutgången fås som studsfrött kvicksilversilver fuktat relä.

Reläutgång

Ström (max):	300 mA
Spänning (max):	250 V AC/DC
Effekt (max):	30 W
Temp.omr:	–38 – +75°C
Livslängd:	10 ⁶ op vid 30 W

Pulsutgång har i standard pulsfrekvens 10 alt. 640 imp/kWh och impulslängd medel: 140 ms.

På beställning kan andra frekvenser och imp.längder fås.

Pulsfrekvens

1280 imp/kWh	20 imp/kWh
640 "	10 "
320 "	5 "
160 "	2,5 "
80 "	1,25 "
40 "	0,625 "

Pulslängd (medelvärde)

Variabel från 10 ms – 2560 ms i steg om 10 ms.

Definitioner

Cewes elektroniska energimätare är klassade som växelströmsmätare för aktiv energi av noggrannhetsklass 2 enligt SS 406 01 06 och SS 406 01 07 vilket innebär att mätnoggrannheten ligger inom $\pm 2\%$.

I tabellen över tekniska data bör vissa definitioner klargöras.

Strömområde det område inom vilket mätarens noggrannhet typprovats.

Startström den ström vid vilken mätaren börjar registrera.

Symboler för elmätare

Mätare med 1 drivsystem



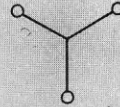
vilket har 1 ström- och 1 spänningslindring (för enfas 2-ledar-kretsar).

Mätare med 2 drivsystem



vart och ett med 1 spännings- och 1 strömlindring, kopplad enligt tvåwattmetermetoden (för trefas 3-ledar-krets).

Mätare med 3 drivsystem



vart och ett med 1 spännings- och 1 strömlindring, kopplad enligt trewattmetermetoden (för trefas 4-ledar-krets).

Symbol för ström-spänningslindningar

Typbeteckning

Spänning

Frekvens

Basström Ib (Maxström)

Den ström på vilken vissa av mätarens egenskaper är baserade.

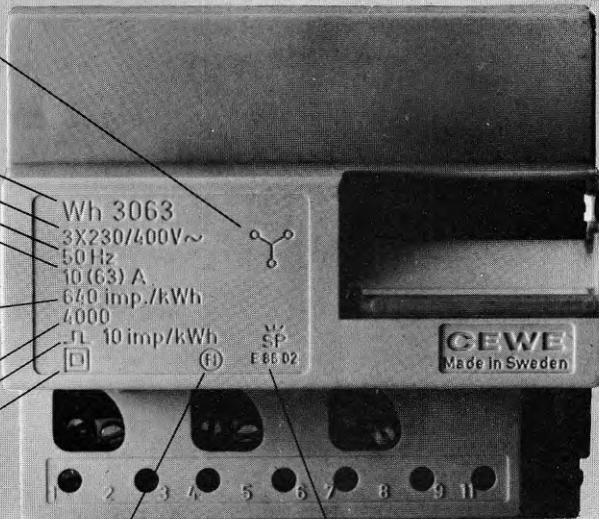
Mätarkonstant

Det antal pulser med vilken lysdioden blinkar per kilowattimme (används vid kalibrering)

Schema

Pulsutgång, frekvens

Skyddsklass II (extraisolerad)



Finskt godkännande

SP:s typgodkännande

Övriga standards

Mätarna uppfyller också följande standards:

IEC 521	Klass 2 energimätare
DIN 43 880	Inbyggnadsmåttnorm
DIN 43 856	Märkning anslutningsplint
DIN 43 857	Mått anslutningsplint
IEC 65	Personsäkerhetsnorm för elektroniska apparater.

SS 436 15 03	Tålighet mot ledningsbundna elektriska störningar – miljöklass PL 3
SS 436 15 22	Tålighet mot elektrostatiska urladdningar – miljöklass PE4
SS 436 15 23	Tålighet mot radiofrekventa elektromagnetiska fält – miljöklass PR3

Sortiment

E-nummer	Typ	Spänning	Pulsutgång	Anm.
09 810 10	Wh 1063	1 × 230 V	10 imp/kWh	På best.
09 810 50	Wh 3063	3 × 230/400 V	10 imp/kWh	
998 321 83*	Wh 3463	3 × 400 V	10 imp/kWh	
09 810 11	Wh 1063/640	1 × 230 V	640 imp/kWh	
09 810 51	Wh 3063/640	3 × 230/400 V	640 imp/kWh	På best.
09 810 66	Wh 3463/640	3 × 400 V	640 imp/kWh	
09 810 14	Wh 1163	1 × 63 V	10 imp/kWh	
998 323 08*	Wh 3263	3 × 63/110 V	10 imp/kWh	
09 810 58	Wh 3363	3 × 110 V	10 imp/kWh	På best.
09 810 15	Wh 1163/640	1 × 63 V	640 imp/kWh	
998 323 09*	Wh 3263/640	3 × 63/110 V	640 imp/kWh	
09 810 62	Wh 3363/640	3 × 110 V	640 imp/kWh	
998 321 25*	Wh 1263	1 × 110 V	10 imp/kWh	På best.
998 321 84*	Wh 3563	3 × 500 V	10 imp/kWh	
09 810 54	Wh 3163	3 × 230 V	10 imp/kWh	
998 321 28*	Wh 1263/640	1 × 110 V	640 imp/kWh	
09 810 72	Wh 3563/640	3 × 500 V	640 imp/kWh	På best.
998 321 20*	Wh 3163/640	3 × 230 V	640 imp/kWh	

Tillbehör till samtliga 1-fas mätare

E-nummer	Typ	Anm.
09 810 20	Anslutn. lock 1-fas långt	Plomberbart
09 810 18	Anslutn. lock 1-fas kort	Plomberbart
09 810 22	Fäste 1-fas	För t ex väggmontering
998 321 15*	För uppsättning på M2 mätartavla	

Tillbehör till samtliga 3-fas mätare

E-nummer	Typ	Anm.
09 811 00	Anslutn. lock 3-fas långt	Plomberbart
09 810 98	Anslutn. lock 3-fas kort	Plomberbart
09 810 22	Fäste 3-fas	För väggmontering
998 321 14*	Adapter M2 3-fas	För uppsättning på M2 mätartavla

Tillbehör till samtliga modeller

E-nummer	Typ	Anm.
09 811 04	Slavräknare	Extern räknare för panelmontering
09 810 97	Frontmontage sats	För frontmontering av energimätare i t ex dörrar på elcentraler Lika för 1 – 3 fas

*E-nummer saknas. CEWEs artikelnummer gäller.

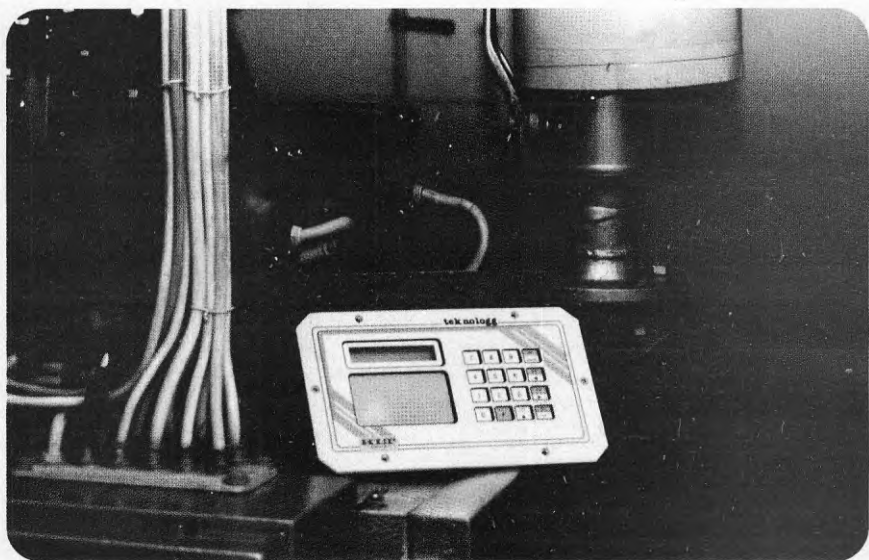
CEWE

Cewe AB, Box 1005, 611 29 Nyköping.
Telefon 0155-950 00.

Elmätare för reaktiv mätning

teknologg

system för energi-, fastighets-, maskin- och processövervakning



teknologg är ett generellt system för mätvärdesinsamling och presentation. Systemet utgörs av datalogger och programvara för persondator.

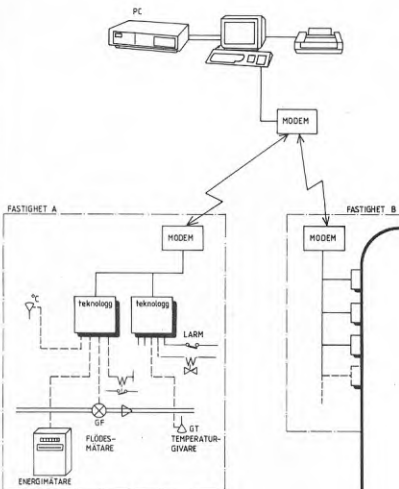
teknologg kan:

- * Lagra mätvärden och händelseförlopp
- * Hantera larm
- * Överföra mätvärden
till lokal dator
via telenätet till dator
via minneskassett till annan teknologg
- * Presentera mätvärden på printer och dator
- * Fjärrstyras från dator
- * Arbeta utan datoranslutning tack vare stort minne
- * Anslutas till givare med eller utan förstärkare (Pt100, termistor, termoelement)

KLT

0470/20230 VÄXJÖ

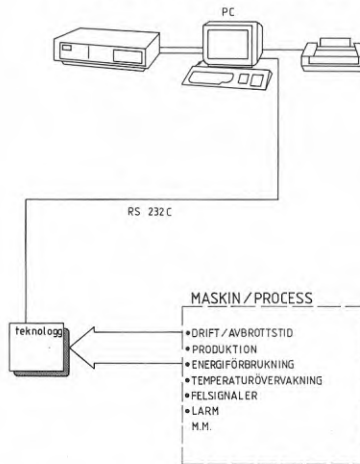
FASTIGHETSÖVERVAKNING



Dataloggernas primära uppgifter:

- * Samla in och lagra mätvärden
- * Registrera och lagra händelser och pulser
- * Vidarebefordra larm
- * Styra/reglera digitala/analoga signaler på order från över-

MASKINÖVERVAKNING



Datalogger

Dataloggern kan arbeta ensam eller underordnad en persondator. Denna kan anslutas direkt eller via modem över telenätet. Flera loggrar kan via tvåtrådkabel sammankopplas i nätverk.

Inställning av loggern görs direkt av operatören på loggerns tangentbord. Terminal behövs ej.

Operatören vägleds av frågor och alternativa val i klartext på display. Alla kommandon och inställningar som operatören kan göra på loggern kan också göras från en ansluten dator.

Programmering och avläsning sker i SI-enheter.

Loggern kan anslutas till alla vanliga givaretyper på marknaden; temperatur, elenergi, flöde, nivå, tryck, hastighet, nederbörd

Centralenhet

Dator typ IBM PC/XT/AT eller motsvarande kan anslutas direkt eller via modem.

Funktioner:

- * All programmering och avläsning som operatören kan göra på teknologg kan göras vid centralenheten.
- * Överföring av logg-data
- * Presentation i diagram eller tabeller
- * Filhantering
- * Larmhantering
- * Fjärrmanövrering av utsignaler
- * Inställning av datalogger

Speciell programvara finns för tillämpningar inom VA- teknik, fastighetsövervakning och maskinövervakning.

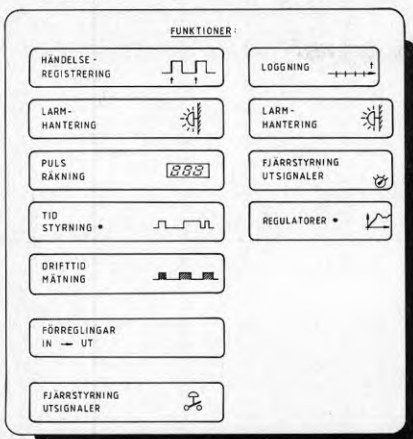
KLT

0470/20230 VÄXJÖ

SIGNALBEHANDLING

DIGITALA

ANALOGA



PÅ PANELEN KAN OPERATÖREN ANGE VILKET FUNKTIONSBLOCK SOM SKALL LÄNKAS TILL RESP. INSIGNAL.

• OPTION

Datalagring

teknologg kan lagra såväl analoga som digitala signaler

Digitala signaler lagras med tidsangivelse vid nivåändring.

Analoga mätvärden samplas varje sekund. Medelvärden beräknas och lagras med intervaller från 1 sek till 18 tim.

Loggern kan programmeras att starta loggning vid visst klockslag.

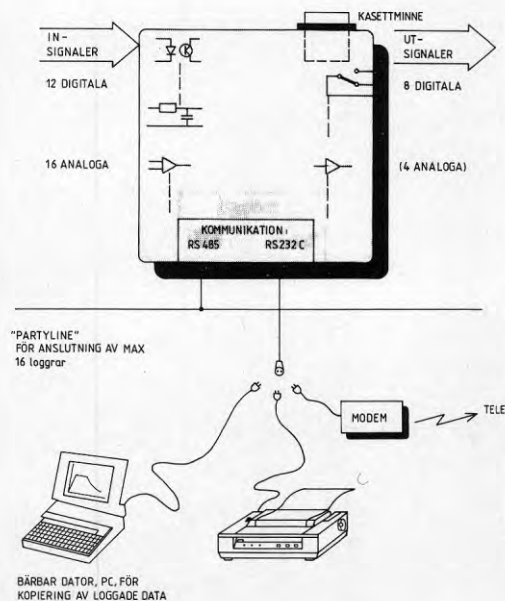
Gränsvärdesfunktion

Mätvärdesignalerna kan tilldelas gränsvärden. Styrsignal kan fås på valfri reläutgång, då gränsvärde över- eller underskrids.

Larm

Analoga och digitala signaler kan ge larm. **teknologg** kan hantera en larmkö om 10 larm. De senast inkomna larmen lagras med tidsangivelse i en ringbuffert. Larm av typ A kan vidarebefordras som summalarm.

IN- OCH UTGÅNGAR



BÄRBAR DATOR, PC, FÖR KOPIERING AV LOGGADE DATA

Pulsräkning

Pulser kan räknas under viss tid. Därefter lagras pulstalet med tidsangivelse. Ny pulsräkning påbörjas osv.

Drifftidmätning

Mäter den totala tiden en digital signal varit aktiv.

"Tömning" av data

Loggad data och data för aktuell inställning av loggern kan "tömmas" på fyra olika sätt;

- på printer
- via modem till uppringande persondator
- direkt till persondator
- via minneskassett till annan teknologg

Måtförstärkare

Loggern har måtförstärkare för;

- ström
- spänning
- Pt100 givare
- termoelement
- termistor

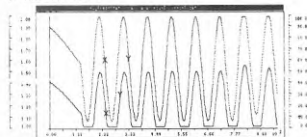
Loggern levereras anpassad för önskade givaretyper. Dessa anges vid beställning.

PRESENTATION

Analoga signaler

PROV-
 C: Markörer kanal 41
 X: Markörer kanal 45
 X: X markör
 Y: Y markör
 T: Tids diff.
 U: Utskrift på skrivare.
 D: Utskrift på skrivare.

Diff. Kanal 41 Kanal 45
 Markörtid X = 071221 15:37.00 071221 15:37.00
 Värde X = 1.740 41.993
 Markörtid Y = 071221 15:38.00 071221 15:38.40
 Värde Y = 1.387 41.661
 Tids diff. = 000000 00:01.00 000000 00:01.40
 Värde diff. = 0.167 0.009
 Sphel = Nollvägen. Ströckad.
 Dubel = grader C w/min



Diagram

Datum	Tid	Kanal	Värde	Enhet
080115	20:02:24	41	8.46	grader C
080115	20:02:28	41	8.46	grader C
080115	20:02:28	41	8.46	grader C
080115	20:02:32	41	8.46	grader C
080115	20:02:32	41	8.46	grader C
080115	20:02:36	41	8.46	grader C
080115	20:02:36	41	8.46	grader C
080115	20:02:40	41	17.55	grader C
080115	20:02:40	41	24.00	grader C
080115	20:02:44	41	50.85	grader C
080115	20:02:48	41	37.10	grader C
080115	20:02:48	41	40.81	grader C
080115	20:02:52	41	44.13	grader C
080115	20:02:52	41	46.58	grader C
080115	20:02:56	41	47.95	grader C
080115	20:02:56	41	48.63	grader C
080115	20:02:56	41	49.51	grader C
080115	20:03:00	41	50.00	grader C
080115	20:03:00	41	50.00	grader C

1154 Loggningskvartaler kvar på kanal 41
 Vill du fortsätta ? Y/N

Tabell

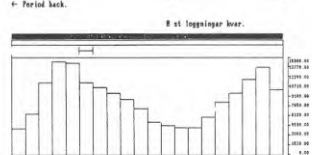
Digitala signaler

Anges val 1-5 f
 1 Presentera nästa block (100 PERIODER) HISTOGRAMMET start tid: 071016 14:01.40
 2 Andra start & slut tid.
 3 Andra integrations tid.
 4 Utskrift på skrivare.
 5 Utskrift på skrivare.
 6 Utskrift på skrivare.
 7 Utskrift på skrivare.
 8 Utskrift på skrivare.
 9 Utskrift på skrivare.
 10 Utskrift på skrivare.
 11 Utskrift på skrivare.
 12 Utskrift på skrivare.
 13 Utskrift på skrivare.
 14 Utskrift på skrivare.
 15 Utskrift på skrivare.
 16 Utskrift på skrivare.
 17 Utskrift på skrivare.
 18 Utskrift på skrivare.
 19 Utskrift på skrivare.
 20 Utskrift på skrivare.
 21 Utskrift på skrivare.
 22 Utskrift på skrivare.
 23 Utskrift på skrivare.
 24 Utskrift på skrivare.
 25 Utskrift på skrivare.
 26 Utskrift på skrivare.
 27 Utskrift på skrivare.
 28 Utskrift på skrivare.
 29 Utskrift på skrivare.
 30 Utskrift på skrivare.
 31 Utskrift på skrivare.
 32 Utskrift på skrivare.
 33 Utskrift på skrivare.
 34 Utskrift på skrivare.
 35 Utskrift på skrivare.
 36 Utskrift på skrivare.
 37 Utskrift på skrivare.
 38 Utskrift på skrivare.
 39 Utskrift på skrivare.
 40 Utskrift på skrivare.
 41 Utskrift på skrivare.
 42 Utskrift på skrivare.
 43 Utskrift på skrivare.
 44 Utskrift på skrivare.
 45 Utskrift på skrivare.
 46 Utskrift på skrivare.
 47 Utskrift på skrivare.
 48 Utskrift på skrivare.
 49 Utskrift på skrivare.
 50 Utskrift på skrivare.
 51 Utskrift på skrivare.
 52 Utskrift på skrivare.
 53 Utskrift på skrivare.
 54 Utskrift på skrivare.
 55 Utskrift på skrivare.
 56 Utskrift på skrivare.
 57 Utskrift på skrivare.
 58 Utskrift på skrivare.
 59 Utskrift på skrivare.
 60 Utskrift på skrivare.
 61 Utskrift på skrivare.
 62 Utskrift på skrivare.
 63 Utskrift på skrivare.
 64 Utskrift på skrivare.
 65 Utskrift på skrivare.
 66 Utskrift på skrivare.
 67 Utskrift på skrivare.
 68 Utskrift på skrivare.
 69 Utskrift på skrivare.
 70 Utskrift på skrivare.
 71 Utskrift på skrivare.
 72 Utskrift på skrivare.
 73 Utskrift på skrivare.
 74 Utskrift på skrivare.
 75 Utskrift på skrivare.
 76 Utskrift på skrivare.
 77 Utskrift på skrivare.
 78 Utskrift på skrivare.
 79 Utskrift på skrivare.
 80 Utskrift på skrivare.
 81 Utskrift på skrivare.
 82 Utskrift på skrivare.
 83 Utskrift på skrivare.
 84 Utskrift på skrivare.
 85 Utskrift på skrivare.
 86 Utskrift på skrivare.
 87 Utskrift på skrivare.
 88 Utskrift på skrivare.
 89 Utskrift på skrivare.
 90 Utskrift på skrivare.
 91 Utskrift på skrivare.
 92 Utskrift på skrivare.
 93 Utskrift på skrivare.
 94 Utskrift på skrivare.
 95 Utskrift på skrivare.
 96 Utskrift på skrivare.
 97 Utskrift på skrivare.
 98 Utskrift på skrivare.
 99 Utskrift på skrivare.
 100 Utskrift på skrivare.



Händelseregistrering

Anges val 1-5 f
 1 Presentera nästa block (100 PERIODER) HISTOGRAMMET start tid: 071127 12:55.04
 2 Andra start & slut tid.
 3 Andra integrations tid.
 4 Utskrift på skrivare.
 5 Utskrift på skrivare.
 6 Utskrift på skrivare.
 7 Utskrift på skrivare.
 8 Utskrift på skrivare.
 9 Utskrift på skrivare.
 10 Utskrift på skrivare.
 11 Utskrift på skrivare.
 12 Utskrift på skrivare.
 13 Utskrift på skrivare.
 14 Utskrift på skrivare.
 15 Utskrift på skrivare.
 16 Utskrift på skrivare.
 17 Utskrift på skrivare.
 18 Utskrift på skrivare.
 19 Utskrift på skrivare.
 20 Utskrift på skrivare.
 21 Utskrift på skrivare.
 22 Utskrift på skrivare.
 23 Utskrift på skrivare.
 24 Utskrift på skrivare.
 25 Utskrift på skrivare.
 26 Utskrift på skrivare.
 27 Utskrift på skrivare.
 28 Utskrift på skrivare.
 29 Utskrift på skrivare.
 30 Utskrift på skrivare.
 31 Utskrift på skrivare.
 32 Utskrift på skrivare.
 33 Utskrift på skrivare.
 34 Utskrift på skrivare.
 35 Utskrift på skrivare.
 36 Utskrift på skrivare.
 37 Utskrift på skrivare.
 38 Utskrift på skrivare.
 39 Utskrift på skrivare.
 40 Utskrift på skrivare.
 41 Utskrift på skrivare.
 42 Utskrift på skrivare.
 43 Utskrift på skrivare.
 44 Utskrift på skrivare.
 45 Utskrift på skrivare.
 46 Utskrift på skrivare.
 47 Utskrift på skrivare.
 48 Utskrift på skrivare.
 49 Utskrift på skrivare.
 50 Utskrift på skrivare.
 51 Utskrift på skrivare.
 52 Utskrift på skrivare.
 53 Utskrift på skrivare.
 54 Utskrift på skrivare.
 55 Utskrift på skrivare.
 56 Utskrift på skrivare.
 57 Utskrift på skrivare.
 58 Utskrift på skrivare.
 59 Utskrift på skrivare.
 60 Utskrift på skrivare.
 61 Utskrift på skrivare.
 62 Utskrift på skrivare.
 63 Utskrift på skrivare.
 64 Utskrift på skrivare.
 65 Utskrift på skrivare.
 66 Utskrift på skrivare.
 67 Utskrift på skrivare.
 68 Utskrift på skrivare.
 69 Utskrift på skrivare.
 70 Utskrift på skrivare.
 71 Utskrift på skrivare.
 72 Utskrift på skrivare.
 73 Utskrift på skrivare.
 74 Utskrift på skrivare.
 75 Utskrift på skrivare.
 76 Utskrift på skrivare.
 77 Utskrift på skrivare.
 78 Utskrift på skrivare.
 79 Utskrift på skrivare.
 80 Utskrift på skrivare.
 81 Utskrift på skrivare.
 82 Utskrift på skrivare.
 83 Utskrift på skrivare.
 84 Utskrift på skrivare.
 85 Utskrift på skrivare.
 86 Utskrift på skrivare.
 87 Utskrift på skrivare.
 88 Utskrift på skrivare.
 89 Utskrift på skrivare.
 90 Utskrift på skrivare.
 91 Utskrift på skrivare.
 92 Utskrift på skrivare.
 93 Utskrift på skrivare.
 94 Utskrift på skrivare.
 95 Utskrift på skrivare.
 96 Utskrift på skrivare.
 97 Utskrift på skrivare.
 98 Utskrift på skrivare.
 99 Utskrift på skrivare.
 100 Utskrift på skrivare.



Pulsräkning

Mekaniskt utförande

Anslutningar

Mät/styr signaler ansluts till skruvplint.
 Dessa är frånskiljbara.

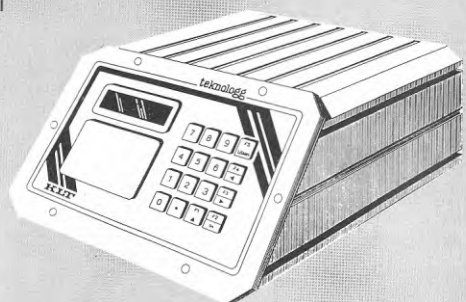
Kapsling

dataloggern kan erhållas i bordsmodell
 eller i plastkapsling för tuffare miljöer.
 Kapsling innehåller i förekommande fall
 även modem.

teknologg kan köpas hos

Tillbehör:

- * Kassetminne
- * Analog utgångar
- * Uppringande larm
- * Modem
- * Batteribackup för larmgångar
- * Väska
- * Adapter för termoelement



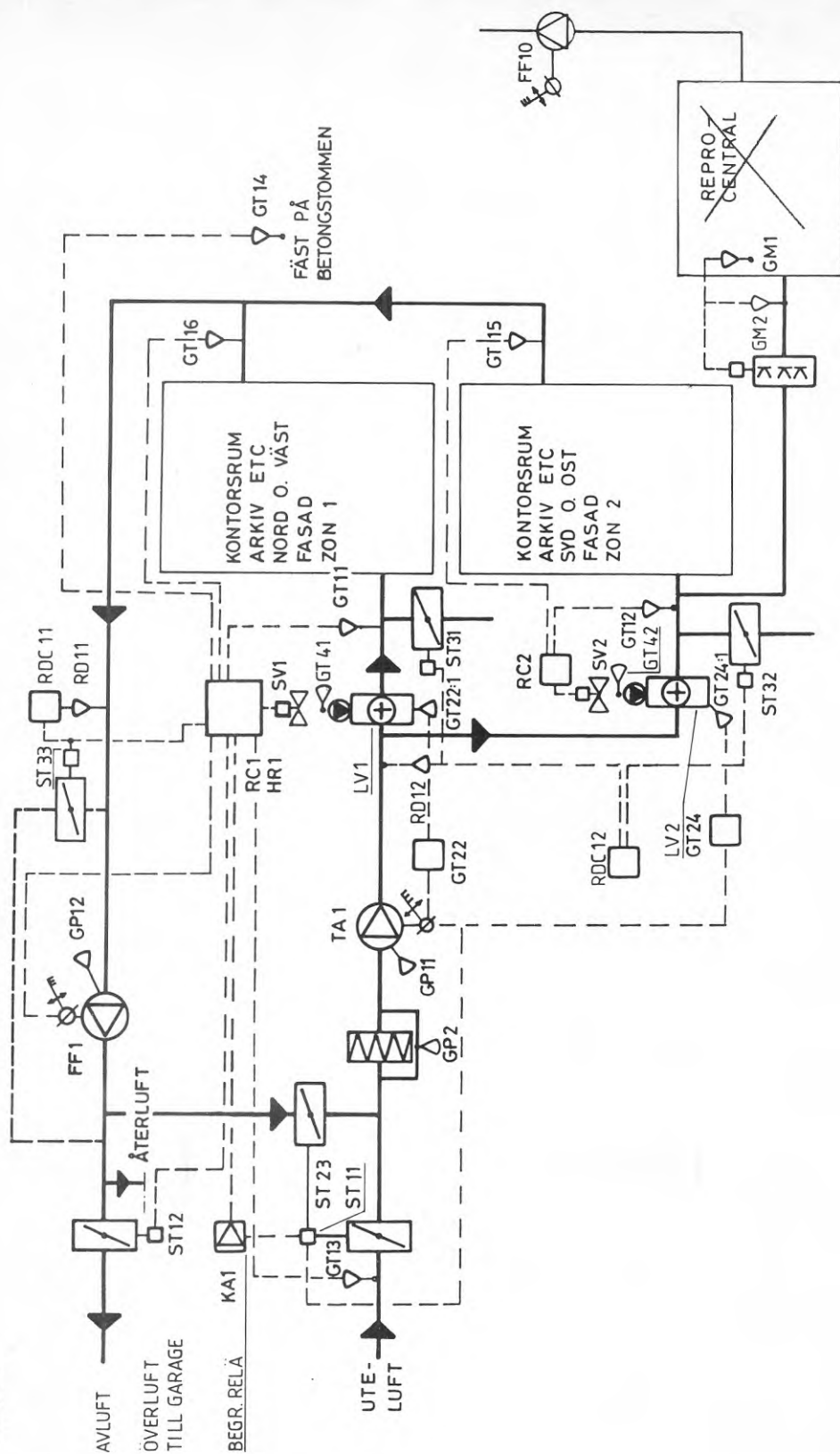
KLT

0470/20230 VÄXJÖ

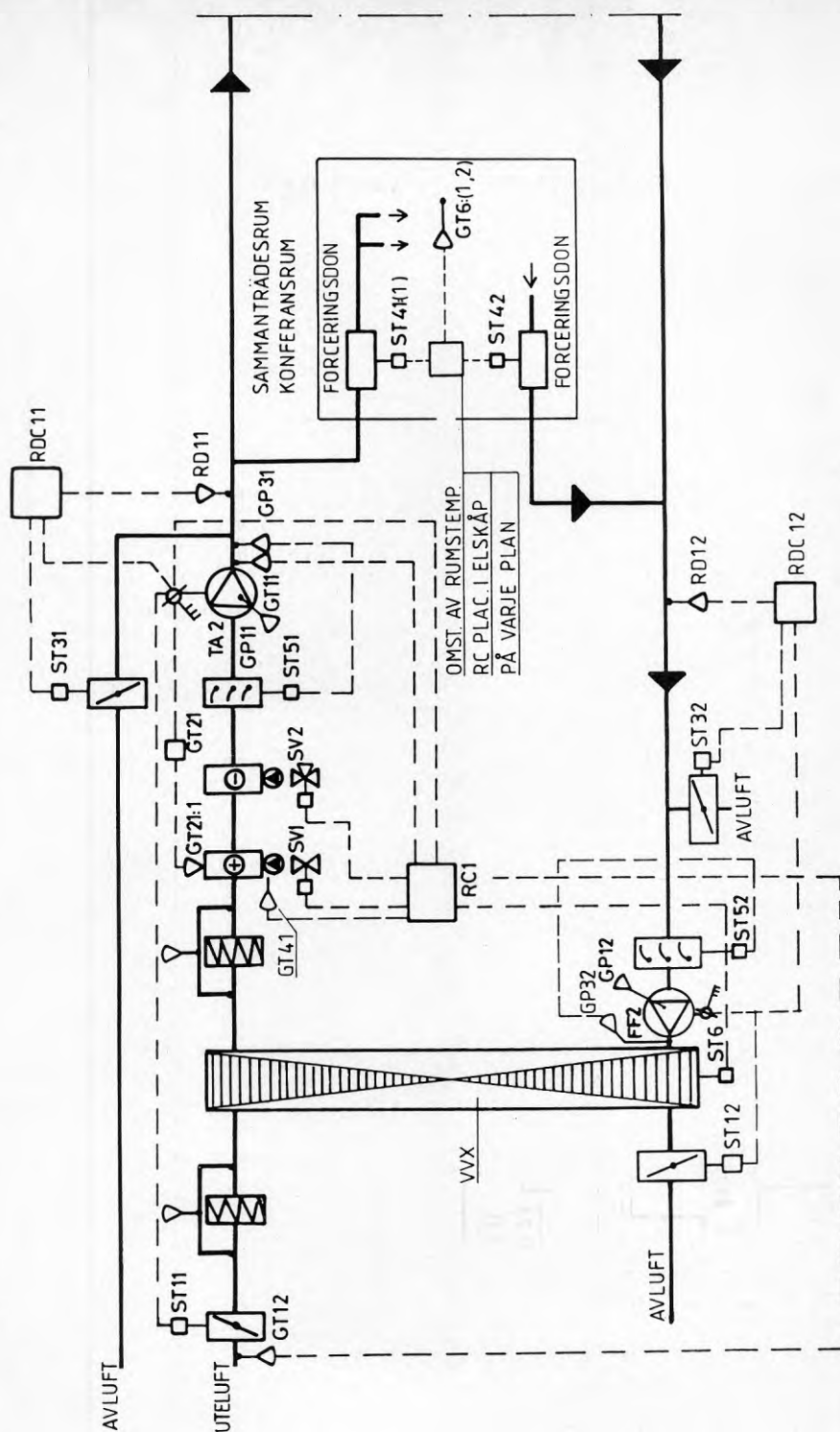
Bilaga 3

VVS-scheman

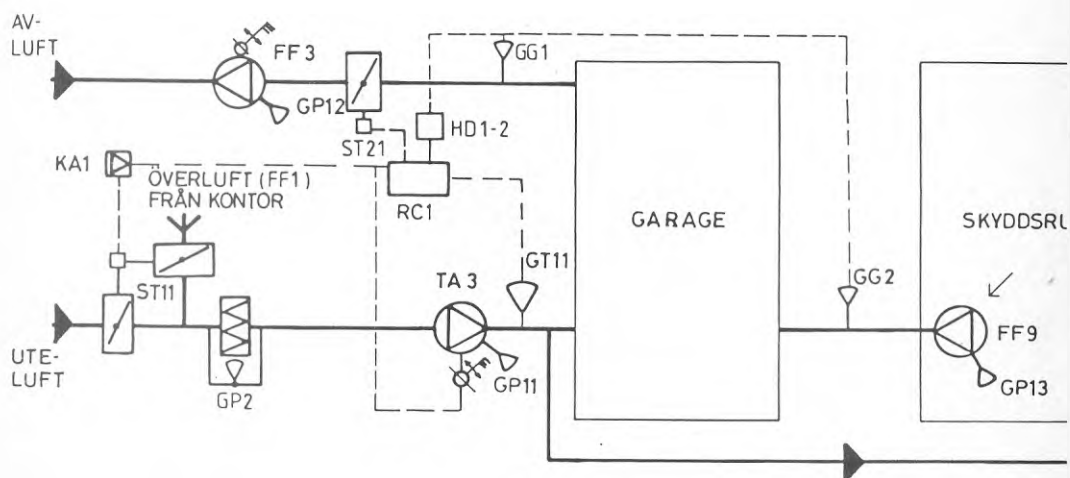
TA1, FF1



TA2, FF2



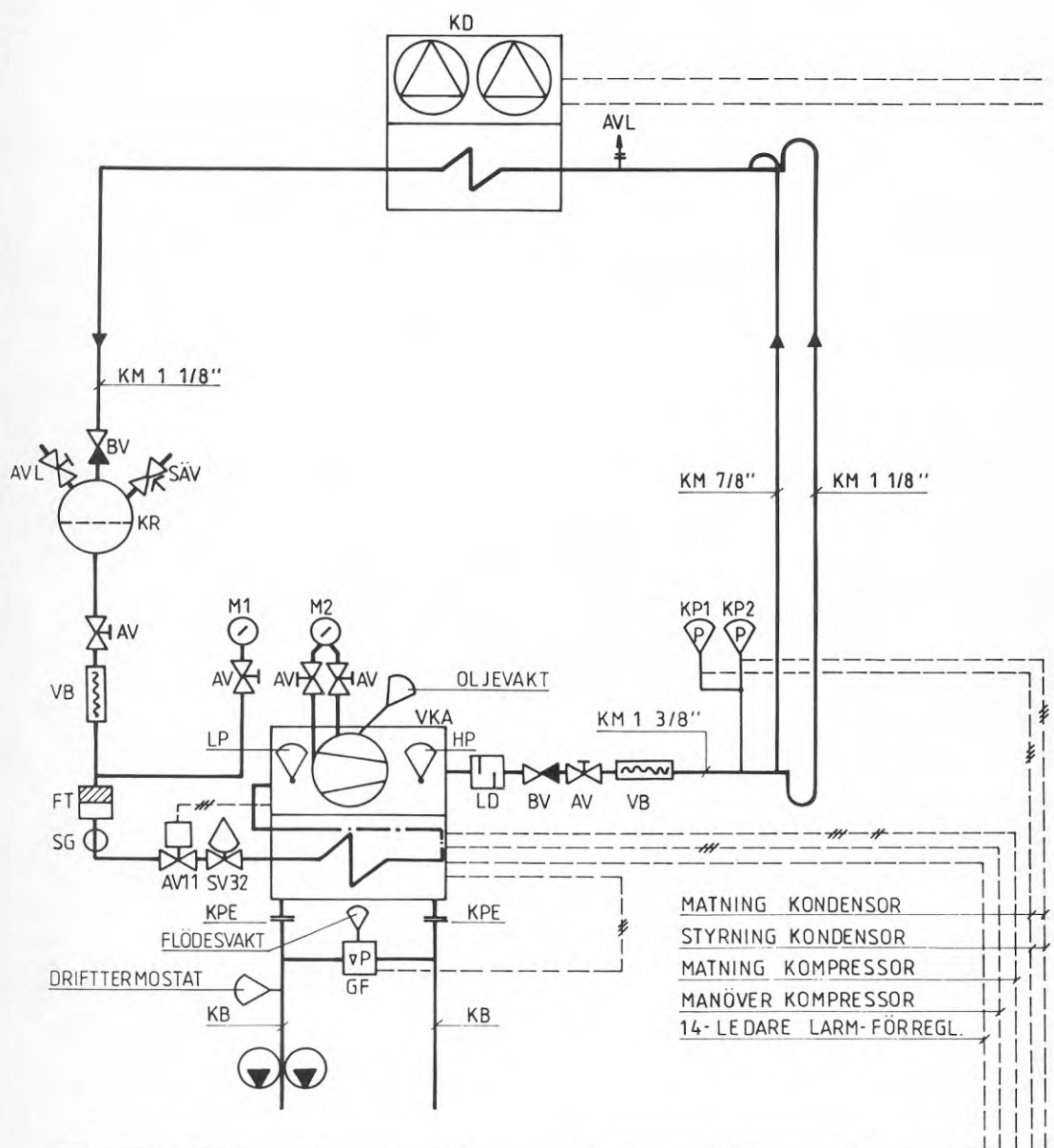
TA3, FF3



FÖRKLARINGAR

- FF = FRÅNLUFTSFLÄKT
GG = GASKONC. GIVARE
GP = TRYCKGIVARE
GT = TEMPERATURGIVARE
HD = GASANALYSUTRUSTNING
KA1 = OMSTALLARE
RC = REGLERCENTRAL
ST = SPJÄLLSTÄLLDON
TA = TILLUFTSAGGREGAT

VATTENKYLAGGREGAT VKA

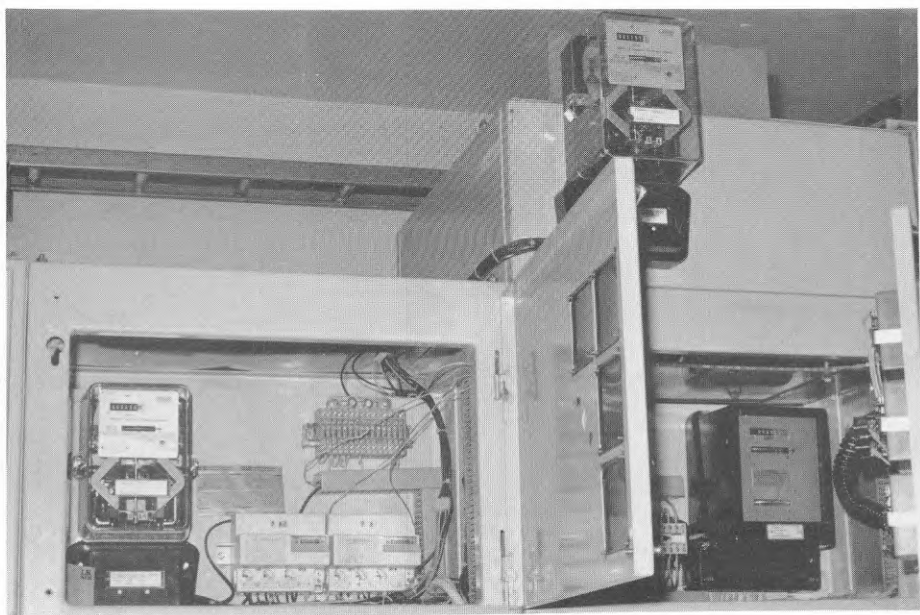


APPARATSKÅP KYLA

FÖRREGL. PUMP

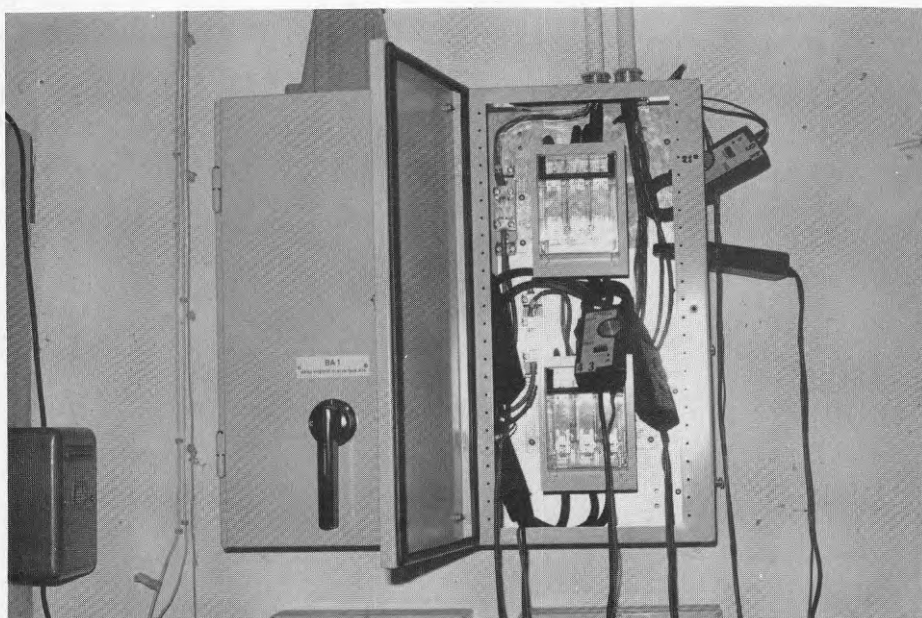
KRAFT

Fotografier

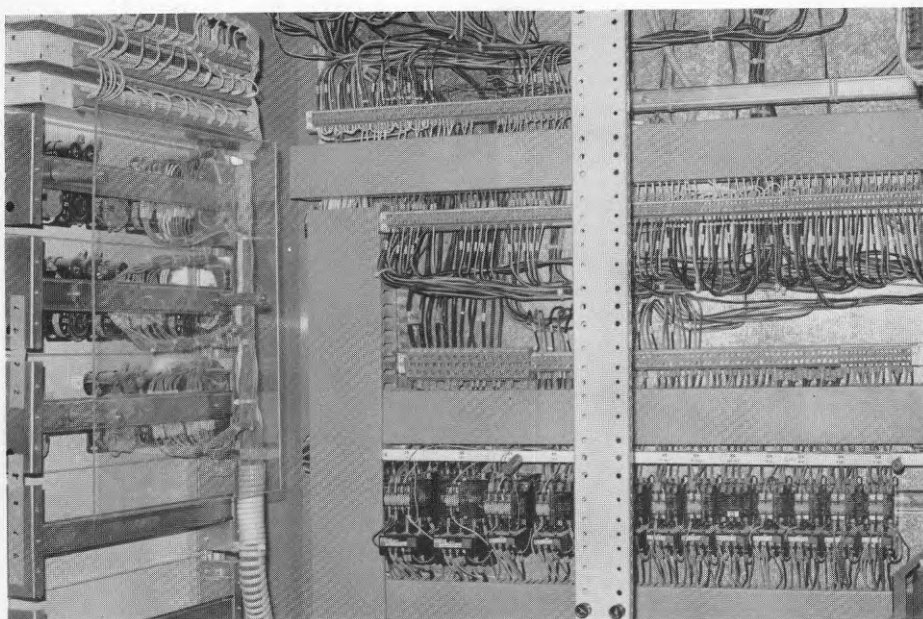


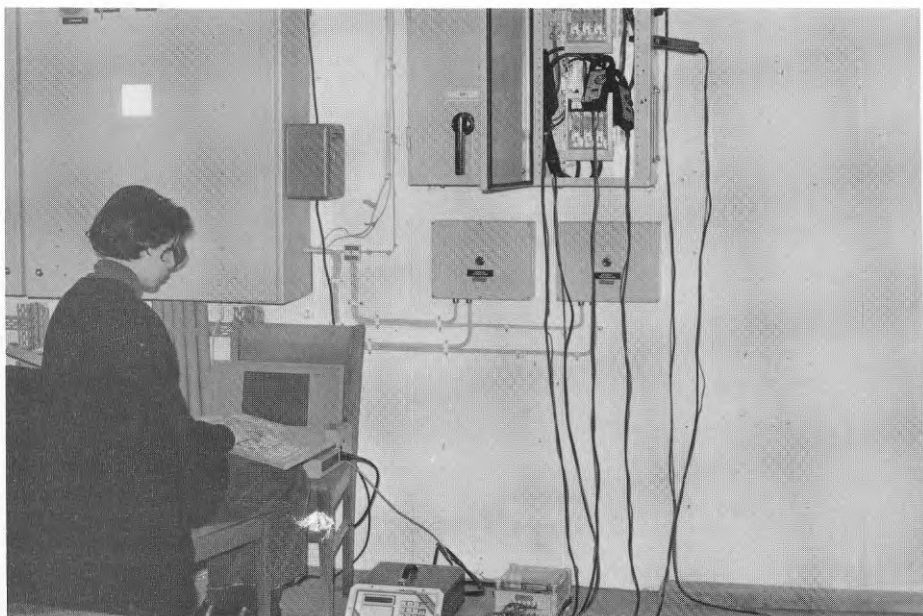
Aktiv och reaktiv mätare för hus A respektive A+B i ställverk

Kontinuerlig registrering av hisseffekt med tångampertansformatorer



Kontinuerlig registrering av drifttider för ventilationsaggregat
(på kontaktorer i fläktrum plan 7) nedan





Överföring av lagrade mätvärden från logger till bärbar PC med diskett
(på mätplatsen)

Presentation sker på en AT-dator med hårddisk

R57 : 1991

ISBN 91-540-5388-9

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6811057

Abonnemangsgrupp:
W. Installationer

Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna

Cirka pris: 68 kr exkl moms